

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas*  
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10

Campinas, Janeiro de 1950

N.º 1

## SUMÁRIO

	Pág.
CONTRÔLE DE VIRA-CABEÇA DO TOMATE PELA DES- TRUIÇÃO DO VETOR .....	1
A. S. COSTA, REINALDO FORSTER e C. FRAGA JÚNIOR	
UMA NOVA FORMA DE <i>COFFEA</i> .....	11
C. A. KRUG, A. CARVALHO e A. J. T. MENDES	
O MÉTODO "NEUBAUER" APLICADO AO ESTUDO DO POTÁSSIO NOS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO .....	27
R. A. CATANI e J. E. DE PAIVA NETO	
NOTAS	
PROPAGAÇÃO DO SISAL A PARTIR DE FÔLHAS DE BULBILHOS .....	33
J. C. MEDINA e ROMEU INFORZATO	
EMPREGO DE CARBORUNDO EM INOCULAÇÕES COM <i>SPHACELOMA</i> .....	35
A. S. COSTA	

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo  
Departamento da Produção Vegetal

CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS

Estado de São Paulo—Brasil

# DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL : — Teodureto de Camargo

Divisão de Experimentação e Pesquisas

## INSTITUTO AGRÔNOMICO

DIRETOR : — C. A. Krug

### SUBDIVISÕES

**SUBDIVISÃO DE GENÉTICA :** — A. Carvalho (substituto).

Secção de Genética : — A. Carvalho, A. S. Costa, C. S. Novais Antunes, H. Antunes Filho, M. J. Purchio, E. B. Gerneck, M. P. Penteado, C. Marozzi.

Secção de Citologia : — A. J. T. Mendes, C. H. T. Mendes, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — L. A. Nucci (substituto).

**SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA :** — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais : — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, J. Soubihe Sobrinho.

Secção de Olericultura e Floricultura : — O. de Toledo Prado, L. de Sousa Camargo, S. Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. R. A. Santos Neto, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo, P. V. C. Bittencourt, J. B. Bernardi, E. P. Guião.

**SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS :** — I. Ramos, O. S. Neves (substituto).

Secção de Algodão : — I. Ramos, O. S. Neves, (substituto), V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, E. S. Martinelli, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas : — J. Vizioli, J. C. Medina, F. A. Correia, G. de Paiva Castro.

**SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS :** — C. A. Krug, assistido por S. Moreira

---

## BRAGANTIA

Redação Técnica : A. Carvalho e A. Pais de Camargo.

Redação : B. Cavalcante Pinto e Ciro Alves Mourão.

Os manuscritos são apreciados por técnicos deste Instituto, especializados no assunto. Os resumos em inglês foram revistos por gentileza do Dr. T. J. Grant.

---

Assinatura anual, Cr\$ 50,00. — Para engenheiros agrônomos, 50% de abatimento.

Toda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA — Caixa postal 28  
CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.



# BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas  
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 10

Campinas, Janeiro de 1950

N.º 1

## CONTRÔLE DE VIRA-CABEÇA DO TOMATE PELA DESTRUIÇÃO DO VETOR

A. S. COSTA, *engenheiro agrônomo, Seção de Genética*, REINALDO FORSTER, *engenheiro agrônomo, Estação Experimental Central* e C. FRAGA JÚNIOR, *engenheiro agrônomo, Seção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agrônomo de Campinas*

### 1-INTRODUÇÃO

Entre as várias moléstias que afetam o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) no Estado de São Paulo, sobressaem, pela sua importância econômica, a mancha da folha causada pelo fungo *Septoria lycopersici* Speg., as pipocas da raiz causadas pelo nematóide *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey, a murcha bacteriana causada por *Pseudomonas solanacearum* Erw. Smith, e vira-cabeça, moléstia devida ao vírus *Lethum australiense* Holmes.

Os danos causados por vira-cabeça em plantações de tomate variam com a localidade, com a época de plantio e com vários outros fatores. Nas localidades de altitude mais elevada, a ocorrência de vira-cabeça é menos frequente, assim como nos meses mais frios e secos do ano. Nas épocas quentes e chuvosas do verão e dos fins desta estação, a importância de vira-cabeça se torna muito grande, chegando a se tornar o fator limitante da cultura em muitas situações.

Numerosas experiências têm sido feitas no Instituto Agrônomo de Campinas, visando o estudo dos métodos de contrôlle de vira-cabeça. A maior atenção tem sido dada ao problema de seleção de variedades resistentes à moléstia, e à possibilidade do contrôlle desta pela destruição do inseto vetor, uma espécie de tripses do gênero *Frankliniella* (1).

O uso de inseticidas para o contrôlle de vira-cabeça já vem sendo ensaiado no Instituto Agrônomo há vários anos. Nas experiências anteriores comparou-se o efeito dos inseticidas: nicotina, enxôfre molhável, DDT, rotenona, piretro, tártaro emético, etc. A não ser o tártaro emético, os outros inseticidas não demonstraram efeito satisfatório e mesmo este último, além de não oferecer resultados consistentes, era relativamente caro.

Com o aparecimento dos chamados inseticidas modernos, foram reiniciados novamente os ensaios visando a destruição do tripses vetor de vira-cabeça em plantações de tomate. Alguns destes novos inseticidas mostraram bastante prometedores nos ensaios efetuados, e a presente nota oferece os resultados das observações já realizadas.

## 2-MATERIAL E MÉTODOS USADOS

Os presentes ensaios foram feitos com plantas transplantadas para o local definitivo. Usaram-se os seguintes inseticidas: Rhodiatox, Hexason 2540M, Fenatox, Agrocide 3L, Pirenoni 186 e tártaro emético. Todos estes foram aplicados misturados em água, por meio de pequenos pulverizadores manuais de pressão com capacidade para dois litros. Ao tártaro emético adicionou-se açúcar, na proporção de um por cento.

Os primeiros ensaios realizados foram comparativos entre os diversos inseticidas, adotando-se como concentração básica para comparação aquela indicada pelo fabricante do produto. Após a realização de dois destes ensaios, verificou-se não ser satisfatório, pois não dava indicação da eficiência real do inseticida, mas apenas da sua eficiência na concentração indicada pelo fabricante. Partindo-se do ponto de vista de que os ensaios visavam primariamente a determinação da eficiência de cada inseticida no controle de vira-cabeça em culturas de tomateiros, resolveu-se estudá-los separadamente, em várias concentrações, empregando-se cada um a partir da concentração máxima tolerada pela planta e em concentrações decrescentes desta. Está claro que, se um inseticida não fôr eficaz para o fim em vista na concentração máxima tolerada pela planta, quando aplicado frequentemente, os ensaios relativos ao seu emprego poderão ser logo abandonados, ao passo que o resultado negativo obtido quando se emprega a dosagem aconselhada pelo fabricante não exclui a possibilidade de ser o mesmo satisfatório em concentrações diferentes.

Critério semelhante foi seguido com relação ao número de aplicações: estas foram feitas com bastante frequência, em geral, em intervalos de três, cinco ou sete dias durante os primeiros quarenta dias após a transplantação das mudas para o lugar definitivo.

Os ensaios foram feitos em blocos ao acaso ou em quadrado latino. Cada lote foi iniciado sempre com trinta plantas, em duas fileiras de quinze plantas ou três de dez plantas. As repetições foram, no mínimo, de cinco. Nos ensaios aqui relatados foi usada a variedade de tomate Santa Cruz, que é a mais cultivada presentemente no Estado de São Paulo, sendo bastante susceptível a vira-cabeça.

O estudo estatístico dos resultados foi feito pela análise da variância, usando-se a transformação em arco-seno dos resultados relativos à proporção de plantas infetadas nos diferentes tratamentos.

As concentrações referidas no presente trabalho dizem respeito ao produto comercial e não ao elemento ativo contido no inseticida comercial. No entanto, para que se possam fazer as necessárias computações, aqui são dadas as concentrações dos elementos ativos dos inseticidas ensaiados: Rhodiatox com 5% de tiosfato de dietil paranitrofenila; Hexason 2540M, que é uma mistura de BHC contendo 2% de isômero gama com 5% de DDT e 40% de enxôfre molhável; Fenatox com 40% de canfeno clorado; Agrocide 3L com 3% de isômero gama. O tártaro emético empregado foi o produto em pó que se encontra à venda nas farmácias.

A determinação da eficiência dos inseticidas na destruição do trips vetor de vira-cabeça foi feita de maneira indireta: observaram-se tôdas as



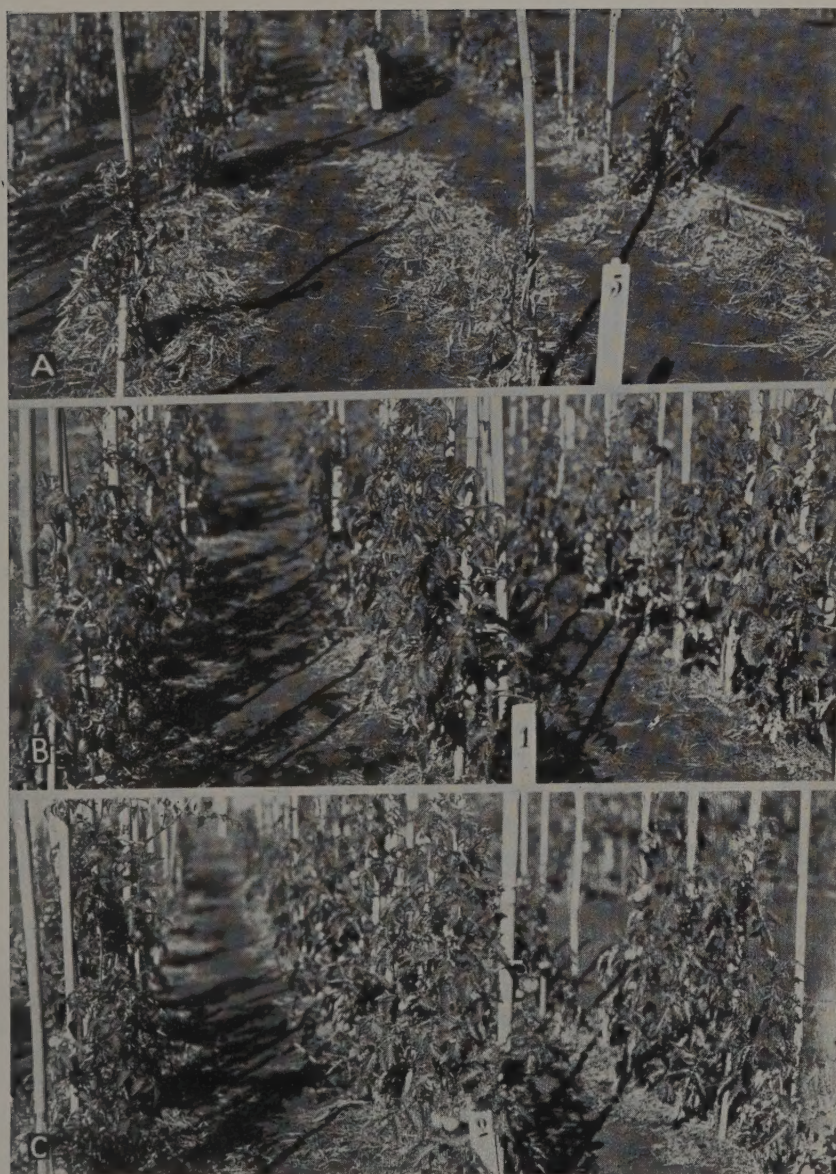


FIGURA 1. - Canteiros de três linhas de dez plantas de um ensaio de pulverização com Rhodiatox em várias concentrações. A — Testemunha, não pulverizado. B — Pulverizado com Rhodiatox a 2%. C — Idem com Rhodiatox a 1%.





plantas das experiências individualmente em quatro ou cinco ocasiões diferentes, determinando-se aquelas que apresentavam vira-cabeça. Admitiu-se que o número de plantas atacadas pela moléstia seria proporcional ao número de insetos vetores presentes nos lotes submetidos aos diversos tratamentos. Não foram feitas determinações diretas da população do vetor nos ensaios.

### 3-RESULTADOS

Embora a análise estatística do efeito dos inseticidas tenha sido baseada no número de plantas afetadas, julgou-se de maior interesse dar os resultados em número de plantas que não apresentaram vira-cabeça. No quadro 1 são apresentados estes dados, assim como aqueles referentes à produção, obtidos em treze ensaios diferentes.

No primeiro ensaio realizado compararam-se quatro inseticidas em uma única concentração. Nos doze outros ensaios compararam-se concentrações diferentes do mesmo inseticida. Deixam de ser incluídos no quadro 1 os resultados obtidos com os inseticidas Agrocide n.º 3 líquido e Pirenoni 186, em virtude de não terem sido satisfatórios.

As concentrações mais elevadas dos vários inseticidas atingiram o limite em que principiam a causar danos às plantas do tomateiro. Isto permite afirmar não ser necessário ensaiar concentrações mais elevadas, a não ser que o mesmo princípio ativo do inseticida possa ser empregado em outro veículo ou sob outras formas.

As produções dos vários ensaios foram geralmente muito baixas, razão pela qual os dados de colheita têm valor apenas comparativo em relação aos contrôles. Comparações entre as produções obtidas com os diferentes inseticidas não são possíveis, pois os ensaios foram feitos em épocas diversas. Uma das principais causas dessa baixa produtividade, foi a grande infestação do terreno, onde as experiências foram realizadas, pelo nematóide *Heterodera marioni*, que causou bastantes danos às plantas. Alguns dos ensaios foram, ademais, bastante prejudicados pela seca.

#### 3.1-O EFEITO DO RHODIATOX

Dos quatro inseticidas cujos efeitos no contrôlo de vira-cabeça em tomates são dados no presente trabalho, Rhodiatox mostrou-se o mais promissor (est. 1-A, B e C) e forneceu resultados mais consistentes. A sua eficiência, a julgar pela média do "stand" obtido nos lotes tratados das várias experiências, aumentou em relação direta com a concentração. Para as concentrações de 2, 1, 0,5 e 0,25% do produto comercial, a média do "stand" final dos canteiros tratados foi, respectivamente, de 26,3, 22,0, 18,1 e 12,4 em relação a um "stand" inicial de 30 plantas. A média do "stand" dos canteiros testemunhas das mesmas experiências foi de 8,1 plantas.

Quanto à produção, a diferença entre os resultados obtidos com as três concentrações mais fortes não foi sensível, sendo de 20,8, 19,8 e 17,8 kg por canteiro. Os canteiros tratados com a concentração mais fraca produziram 11,4 kg e a média dos lotes testemunhas foi de 7,2 kg. A diferença relati-

QUADRO 1.-Resultados dos ensaios de controle de vira-cabeça pela pulverização de tomateiros com vários inseticidas, visando a destruição do inseto vetor

Inseticida	"Stand" médio por canteiro e produção dos lotes pulverizados com as concentrações indicadas dos vários inseticidas.											
	Nome comercial	Concen- tração (percen- tagem)	Ensaio 1		Ensaio 2-5		Ensaio 6-9		Ensaio 10-13		Médias	
			"Stand"	Produ- ção	"Stand"	Produ- ção	"Stand"	Produ- ção	"Stand"	Produ- ção	"Stand"	Produ- ção
Rhodiatox .....	2,00 1,00 0,50 0,25	N.º ..... 8,7 .....	kg ..... 12,1 .....	N.º 23,2 14,6 6,6 6,6	kg 23,0 17,2 8,6 7,3	N.º 30,0 27,4 26,8 .....	kg 19,1 22,3 24,8 .....	N.º 25,8 24,2 22,4 18,6	kg 20,4 19,8 18,4 15,5	N.º 26,3 22,0 18,1 12,4	kg 20,8 19,8 17,8 11,4	
Contrôle não tratado .....		1,2	2,4	3,4	3,6	18,6	18,9	9,4	5,9	8,1	7,2	
Hexason 2540M .....	0,50 0,25 0,12	15,0 ..... .....	10,9 ..... .....	26,8 23,6 22,2	20,6 24,8 24,6	26,8 21,6 18,6	17,8 15,8 15,6	26,8 25,4 22,2	4,3 4,7 4,8	21,4 20,3 17,6	15,9 15,1 15,2	
Contrôle não tratado .....		1,2	2,4	8,2	12,6	12,2	8,7	20,2	3,9	10,4	7,0	
Tártaro emético .....	1,00 0,50 0,25 0,12	13,5 ..... ..... .....	21,9 ..... ..... .....	27,0 27,6 26,6 26,2	4,6 4,5 4,7 4,9	12,2 11,4 11,8 11,2	1,2 2,9 2,6 1,1	9,8 11,6 12,6 10,8	2,3 3,3 3,9 2,0	15,6 16,9 17,0 16,7	7,5 3,6 3,7 2,7	
Contrôle não tratado .....		1,2	2,4	13,8	3,0	2,6	0,2	0,8	0,4	4,6	1,5	
Fenatox .....	1,00 0,50 0,25 0,12	..... 10,9 ..... .....	..... 15,2 ..... .....	..... 26,6 22,2 22,6	..... 14,5 16,0 18,8	27,2 26,2 24,6 26,0	3,8 3,8 4,3 4,2	12,6 10,4 6,4 5,0	2,5 1,5 1,3 1,4	19,9 18,5 17,7 17,8	3,2 8,8 7,2 8,1	
Contrôle não tratado .....		1,2	2,4	10,6	11,9	18,6	3,6	2,0	1,0	8,1	4,7	



vamente pequena na produção média dos três primeiros tratamentos, se levarmos em conta a diferença bem mais significante entre o "stand" médio dos mesmos tratamentos, deve ser atribuída a certo efeito nocivo das concentrações fortes do Rhodiatox sobre as plantas. Desconhece-se ainda se essa ação prejudicial é devida ao elemento ativo do inseticida ou ao veículo oleoso em que é vendido.

Na Estação Experimental Central do Instituto Agrônomo em Campinas, onde as experiências foram realizadas, a população do vetor e a incidência de vira-cabeça são muito grandes, principalmente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. Nessas ocasiões, unicamente as pulverizações frequentes com Rhodiatox a 1 e 2% se mostraram satisfatórias para o controle de vira-cabeça. Na maioria das propriedades particulares, em geral, a infestação pelo vetor e a incidência da moléstia não são tão elevadas. A observação e o exame dos dados obtidos permitem afirmar que o emprêgo de Rhodiatox a 0,5, 0,75 e 1,0% deverá dar resultados satisfatórios sob a maioria das condições que se apresentam aos plantadores de tomate, não se justificando o seu uso na concentração de 2%, a não ser quando a população do inseto vetor fôr extremamente elevada, em que o ganho em "stand" compensa o efeito nocivo do inseticida nessa concentração sobre as plantas.

### 3.2-O EFEITO DO HEXASON 2540M

O inseticida Hexason 2540M mostrou-se, também, bastante promissor no controle de vira-cabeça. Nas concentrações mais elevadas causou algum dano às plantas, principalmente sob a forma de diminuição no crescimento e malformação das folhas. A eficácia das três concentrações ensaiadas, 0,5, 0,25 e 0,12% foi quase a mesma, a julgar pela média do número de plantas por canteiro: 21,4, 20,3 e 17,6. A média dos canteiros testemunhas foi de 10,4 plantas. Quanto à produção, os resultados obtidos com as três concentrações não diferem estatisticamente entre si, embora sejam significantes em relação ao controle. Do ponto de vista do controle de vira-cabeça, o Hexason 2540M poderá ser aplicado nas concentrações de 0,12 a 0,25%.

### 3.3 O EFEITO DO TÁRTARO EMÉTICO

Os resultados obtidos com aplicações de tártaro emético para o controle indireto de vira-cabeça não têm sido muito consistentes. Em alguns ensaios, os resultados têm sido muito animadores, mas quando a população do vetor se torna bastante abundante, o seu efeito é menos visível. Aplicado na concentração de 1% ou mais, mostra também ligeiro efeito nocivo sobre o crescimento das plantas. O seu emprêgo no controle de vira-cabeça em tomateiro parece ser mais indicado nas concentrações de 0,25 a 0,50%, adicionando-se açúcar, na proporção de 1%. Sendo, porém, menos eficiente que os outros dois inseticidas atrás mencionados, além de mais caro, poderá ser substituído com vantagem por qualquer deles.

## 3.4-O EFEITO DO FENATOX

Os resultados obtidos com o Fenatox mostraram que este inseticida exerce certo controle indireto de vira-cabeça, embora os resultados sejam inferiores aos obtidos com os outros três inseticidas já mencionados. Por outro lado, os efeitos deste inseticida, em concentração mais elevada, sobre o tomateiro, foram mais nocivos que aqueles causados pelo Rhodiatox e Hexason 2540M, sendo, entretanto, da mesma natureza, isto é, diminuição no crescimento e malformação das folhas.

Como a ação inseticida do Fenatox em relação ao vetor de vira-cabeça não foi das mais eficientes, e como, por outro lado, ele causa danos ao tomateiro nessas concentrações, o seu emprego no controle de vira-cabeça é menos indicado que o de qualquer dos outros três inseticidas anteriormente discutidos. Quando usado no controle de vira-cabeça em tomates, poder-se-á empregá-lo na concentração de 0,25%.

## 4-SUGESTÕES PARA A APLICAÇÃO DE INSETICIDAS NAS PLANTAÇÕES DE TOMATEIROS, VISANDO O CONTROLE DE VIRA-CABEÇA

Os ensaios efetuados até agora só têm visado a determinação da eficiência relativa de vários inseticidas no controle de vira-cabeça. Os dados obtidos e as observações feitas permitem, entretanto, que se façam algumas sugestões sobre a maneira de empregá-los, para uso dos plantadores de tomate. No quadro 2 são dadas as recomendações relativas à concentração e intervalo entre aplicações para os dois inseticidas que ofereceram melhores resultados. Embora sejam mencionadas duas marcas comerciais de inseticidas, isto não quer dizer que apenas elas possam ser empregadas com sucesso, pois outras marcas que possuam os mesmos elementos ativos também poderão ser utilizadas desde que se empreguem na mesma concentração.

QUADRO 2.-Concentração dos inseticidas e intervalo entre aplicações, sugeridos para o controle de vira-cabeça em tomateiros

Fases da cultura	Rhodiatox		Hexason 2540M	
	Concentração	Intervalo em dias	Concentração	Intervalo em dias
	%	N.º	%	N.º
Sementeira .....	0,25 a 0,50	3 a 5	0,15	3 a 5
Canteiro de repicagem ...	0,50	3 a 5	0,15	3 a 5
Plantação definitiva (1) ..	0,50 a 1,00	5 a 7	0,25	5 a 7

(1) As pulverizações visando o controle de vira-cabeça só necessitam ser feitas até cerca de 40 dias após a transplantação.



O lavrador interessado em controlar vira-cabeça nas plantações de tomate deverá sempre levar em consideração que as concentrações mais fortes dos inseticidas mencionados são mais eficientes, mas podem causar alguma queimadura e malformação das folhas, ou retardar o desenvolvimento das plantas, o que resulta em diminuição na produção. Nas plantações de tomates feitas nas épocas frias do ano há menor necessidade de se controlar vira-cabeça, pois a incidência da moléstia é menor nessas ocasiões. Quando se aplica o inseticida neste caso, deve-se usar a concentração mais fraca aconselhada, ao passo que nas épocas de maior incidência se torna necessário aplicá-lo mais concentrado e mais frequentemente, pois, embora possa haver ligeiro efeito prejudicial do inseticida, os danos causados pela moléstia seriam muito maiores.

O emprêgo de qualquer dos dois inseticidas referidos no quadro 2, ou de outros similares, deverá dar bons resultados sob a maioria das condições. É necessário que o maior número de aplicações sejam feitas logo após a transplantação, podendo-se depois espaçá-la mais e cessar cerca de 40 dias depois que as mudas forem transplantadas para o local definitivo. Em observações feitas, notou-se que o uso alternado de Rhodiatox e Hexason 2540M parece dar bons resultados.

Não existindo ainda dados seguros sobre a possibilidade de misturar êsses inseticidas com líquidos fungicidas, isso é desaconselhável, sendo preferível fazer a aplicação só com o líquido inseticida, embora possa representar trabalho dobrado nos casos em que se tenha de fazer também pulverizações com fungicidas.

O inseticida Rhodiatox proporcionou melhores resultados que o Hexason 2540M. Entretanto, como foi anunciado recentemente pelos jornais<sup>(1)</sup>, os inseticidas que têm como elemento ativo os derivados fosforados são extremamente venenosos e constituem grave perigo para as pessoas que os manipulam. O Instituto Biológico de São Paulo aconselha as seguintes medidas de proteção, das quais não poderão prescindir as pessoas que pulverizam com Rhodiatox ou inseticidas similares: a) Usar máscaras, óculos e luvas; b) Usar macacões especiais para o serviço; c) Não pulverizar contra o vento; d) Não pulverizar ou trabalhar nas proximidades de outra pessoa que trabalha ou pulveriza; e) Não trabalhar com pulverizadores que estejam vazando; f) Não desentupir os pulverizadores com a bôca; g) Não guardar alimento em recipiente que tenha contido inseticida; h) Lavar bem as mãos com água e sabão tôdas as vezes que se fôr tomar alimento ou água; i) Se sentir dor de cabeça, ânsia de vômito ou perturbação de vista, abandonar o serviço imediatamente e procurar médico, contando-lhe também o nome do inseticida que estava sendo pulverizado.

## 5-DISCUSSÃO

A observação dos ensaios realizados parece indicar que a eficiência das concentrações dos inseticidas ensaiados no contrôlo de vira-cabeça varia com a época do ano em que o ensaio é realizado, sendo êste resultado provável-

<sup>(1)</sup> As recomendações acima, publicadas na "Fôlha da Manhã" de 12 de Abril de 1950, foram adicionadas ao presente artigo durante a impressão.

mente consequência da maior ou menor população do vetor nessas ocasiões. É perfeitamente compreensível que uma concentração do inseticida capaz de matar 85% da população do vetor possa ser eficiente quando esta população corresponde a um número médio de um inseto virulífero por planta. Ao contrário, se, por exemplo, a população do vetor fôsse tal que correspondesse a dez insetos virulíferos por planta, essa mesma concentração do inseticida seria ineficaz, pois, após a sua aplicação, sobraria uma população de vetores virulíferos capaz de infetar 100% das plantas, visto que um inseto virulífero é suficiente para infetar uma ou mais plantas. Está claro que, aumentando-se a frequência das aplicações, se poderá aumentar a eficiência das pulverizações com concentrações fracas dos inseticidas, mas êsse raciocínio indica a razão pela qual se torna necessário usar concentrações mais fortes dos inseticidas, nas ocasiões em que a população do vetor se torna mais elevada, e, ao mesmo tempo, aplicá-los com mais frequência.

O emprêgo dos inseticidas aqui estudados não foge à regra. Por exemplo, o uso de Rhodiatox a 0,50% deu bons resultados nas épocas do ano em que o vetor era menos abundante, ao passo que, em outras ocasiões, somente nas concentrações de 1 a 2% é que o seu efeito no contrôle de vira-cabeça foi satisfatório.

Os presentes ensaios foram realizados visando o contrôle de vira-cabeça no lugar da plantação definitiva. Em relação ao contrôle da moléstia, êste é o dado que mais interessa, pois, como já foi mencionado (2, 3), a proteção das mudas na sementeira e nos canteiros de repicagem não tem relação com o ataque no lugar definitivo. A incidência da moléstia na plantação não é devida aos insetos trazidos da sementeira, mas, sim, à população do vetor já existente no local. Está claro, entretanto, que se deve efetuar a pulverização das sementeiras e canteiros de repicagem, mas não se torna necessário organizar experiências relativas a êsse fim, pois qualquer inseticida que der resultados, quando aplicado às plantas no lugar definitivo, será muito mais eficaz nas sementeiras e canteiros de repicagem.

Já tem sido mencionado (2, 3) que a ocasião crítica em que se deve dar maior atenção ao contrôle de vira-cabeça é nos primeiros 30 a 40 dias após a replantação das mudas para o lugar definitivo. As plantas que atravessarem êsse período sem serem infetadas têm muita probabilidade de escapar posteriormente à infecção, pois, quando se tornam mais desenvolvidas, adquirem certa resistência à moléstia. Mesmo inseticidas que possam ser venenosos ao homem, quando ingeridos, podem, desta maneira, ser utilizados no contrôle de vira-cabeça, pois, durante a época em que êsse contrôle se faz necessário, as plantas ainda não principiaram a frutificar, ou os frutos estão ainda muito pequenos.

Em alguns ensaios de variedades de tomateiros, notou-se que o efeito benéfico da pulverização com inseticidas no contrôle de vira-cabeça era mais evidente nas variedades que apresentavam alguma resistência à moléstia. É, pois, provável que o uso de uma variedade moderadamente resistente a vira-cabeça, combinado com o emprêgo de um inseticida satisfatório, permita a obtenção de boas culturas de tomate, mesmo nos locais e épocas de grande incidência da moléstia.



Sendo vira-cabeça do fumo causada pelo mesmo vírus e disseminada pelo mesmo vetor da moléstia em tomateiros, os dados obtidos em relação ao controle da moléstia pela aplicação de inseticidas nas plantações de tomate poderão ser empregados com vantagem nas culturas de fumo. Este fato já foi verificado em ensaios preliminares. Também na cultura da batatinha, e na de outras plantas que podem ser afetadas pela mesma moléstia de vírus, poderão ser adotados os tratamentos sugeridos para a cultura do tomateiro.

## 6-RESUMO

Vários inseticidas foram ensaiados no controle da moléstia de vírus do tomateiro denominada vira-cabeça, transmitida por um tripses do gênero *Frankliniella*.

Os resultados obtidos nestes ensaios mostraram que, dos inseticidas ensaiados, Rhodiatox e Hexason 2540M foram os mais eficientes. Os dados obtidos permitem que se sugira o seguinte programa de pulverização de tomateiros, para o controle de vira-cabeça.

**Na sementeira:** Pulverizações de 3 a 5 dias com Rhodiatox (0,25 a 0,50%) ou Hexason 2540M (0,15%).

**No canteiro de repicagem:** Pulverizações cada 3 a 5 dias com Rhodiatox (0,50%) ou Hexason 2540M (0,15%).

**Na plantação definitiva:** Pulverizações cada 5 a 7 dias com Rhodiatox (0,50% a 1%) ou Hexason 2540M (0,25%) até cerca de 40 dias após a transplantação.

## SUMMARY

Spraying tests were made with several insecticides in an attempt to control the "vira-cabeça" disease of tomatoes (tomato spotted wilt) by killing the insect vector, a species of thrips belonging to the genus *Frankliniella*. The results obtained indicate that Rhodiatox (Brazilian trade name for a commercial preparation similar to Parathion, containing 5 per cent of p-nitrophenyl diethyl thiosphosphate) and Hexason 2540 M (a mixture of BHC with 2% gamma isomer, 5 per cent DDT and 40 per cent wettable sulfur) were better than tartar emetic or toxaphene, although these were somewhat effective.

Based on the results of these tests a tentative spraying program for the control of the disease in local tomato plantings is suggested.

## LITERATURA CITADA

1. Forster, R. e A. S. Costa. Nota preliminar sobre a moléstia vira-cabeça do fumo. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas 38 : 1-12. 1938.
2. Costa, A. S. Observações sobre vira-cabeça em tomateiros. Bragantia 4 : 489-508. 1944.
3. Costa, A. S. Doenças de vírus do fumo, batata e tomateiro. Boletim do Ministério da Agricultura (Brasil) 1-82. 1948.





## UMA NOVA FORMA DE *COFFEA* <sup>(1)</sup>

C. A. KRUG, *engenheiro agrônomo, Diretor*; J. E. T. MENDES, *engenheiro agrônomo, Seção de Café*; A. CARVALHO, *engenheiro agrônomo, Seção de Genética* e A. J. T. MENDES, *engenheiro agrônomo, Seção de Citologia, Instituto Agrônomo de Campinas*

### 1-INTRODUÇÃO

Reunir à produtividade do cafeeiro o bom aspecto do produto e a boa qualidade da bebida, tem sido a principal preocupação dos investigadores que, no Oriente, trabalham no melhoramento das espécies *Coffea canephora* Pierre ex Frøhner, *Coffea congensis* Frøhner, *Coffea Dewevrei* De Wild. et Th. Durand, e *Coffea liberica* Hiern. Para os que trabalham com a espécie *Coffea arabica* L., o problema da “boa bebida” carece de importância especial, sabido que tôdas as suas variedades econômicas a produzem da mais fina qualidade, desde que o produto seja colhido e preparado com os necessários cuidados. Na grande maioria dos trabalhos de seleção do cafeeiro, em execução no Instituto Agrônomo, o problema da qualidade tem sido simples, pois que as plantas em seleção pertencem tôdas à espécie *C. arabica*.

Um dos principais objetivos que se tem em vista nesse plano de seleção do cafeeiro (4) consiste na obtenção de formas rústicas, capazes de se desenvolverem bem e produzirem elevadas colheitas, mesmo em terras já cansadas, anteriormente cultivadas com o próprio cafeeiro. A variedade *maragogipe* (*Coffea arabica* L. var. *maragogipe* Hort. ex Frøhner) é a que maior rusticidade apresenta dentre os tipos econômicos desta espécie; a sua produtividade, entretanto, ainda deixa a desejar, salvo a de algumas progênes procedentes de São José do Rio Pardo, ainda em estudos. Assim, para atingir o fim em vista, resta outra alternativa, que consiste em se estudarem outras espécies de *Coffea*.

Desde o início dos trabalhos de melhoramento, verificou-se que uma rusticidade em grau bastante elevado é encontrada no cafeeiro excelsa (*Coffea Dewevrei* De Wild. et Th. Durand var. *excelsa* Chev.) (1). Esta espécie, entretanto, produz um café considerado de má qualidade, quanto à bebida. Sua produção, porém, é muito elevada, e o vigor vegetativo extraordinário. Aliar, portanto, as boas qualidades do excelsa, à excelência da bebida do arábica, seria uma solução para as regiões cafeeiras de terras cansadas. Sérias dificuldades, entretanto, são encontradas na obtenção dessa forma ideal. As duas espécies, geneticamente bem diferentes, não podem ser cruzadas com facilidade e, mesmo que se cruzassem, as plantas híbridas resultantes não seriam do tipo almejado. A análise citológica revelou, para o excelsa, um número somático de 22 cromossomos, e 44, para o arábica (2). Dêste modo, o cafeeiro híbrido, triploide, será estéril ou parcialmente estéril, pelas

(1) Trabalho apresentado na Primeira Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em Campinas, São Paulo, de 11 a 15 de outubro de 1949.

anomalias que serão verificadas durante a formação dos gâmetas. Apenas a subsequente duplicação artificial do número de cromossômios, talvez restabelecesse a fertilidade normal. Outro caminho a seguir, na obtenção do referido tipo de cafeeiro, seria, primeiramente, obter uma forma tetraplóide do excelsa e cruzá-la, em seguida, com o arábica. A solução teórica é relativamente fácil; difícil, porém, é prever o tempo que seria necessário para se conseguir tal desiderato, não se podendo ainda assegurar se o novo tipo, assim sintetizado, de fato apresentaria os caraterísticos desejados.

Às vêzes, entretanto, a natureza vem em auxílio do investigador, oferecendo, aos seus estudos, material de especial importância para a consecução dos seus fins. Assim é que em 1935 foi encontrado, numa lavoura comercial, um cafeeiro de excepcionais qualidades, o qual, apesar de não constituir ainda a forma ideal desejada, representa matéria prima de grande valor para os trabalhos em questão. Êste cafeeiro, com caraterísticos gerais de excelsa, constitui objeto da presente publicação.

## 2-HISTÓRICO

Preocupando-se em examinar os cafeeiros com vigor e produtividade excepcionais, encontrados nas lavouras de café, sempre que se recebem notícias da existência de um dêsses indivíduos, tem-se procurado estudá-lo com o devido cuidado. Assim, por informações prestadas, em 1935, pelo sr. João de Oliveira, funcionário do Instituto Biológico de São Paulo, soube-se da existência de um cafeeiro, na fazenda Itaporã, em Terra Roxa, município de Viradouro, de propriedade do sr. Guilherme Moura. Sobressaía aos demais, não só pelo elevado porte, como pela extrema rusticidade e grande produção. Segundo informações obtidas *in loco*, a planta fôra encontrada em um viveiro de café Bourbon *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy – desconhecendo-se, porém, a procedência das sementes aí plantadas. O vigor desta planta, desde logo chamara a atenção da pessoa que a transplantou para o local definitivo, à beira de um carreador de um talhão de café Bourbon. Ela cresceu rapidamente e, como produzisse boas colheitas, o proprietário resolveu plantar alguns de seus descendentes próximo à sede da fazenda. Esta descendência, porém, se revelou extremamente desunifforme.

A planta original, na Secção de Genética, recebeu o número “387”, sendo designada por êste número no presente trabalho. Vários outros cafeeiros ainda foram marcados na fazenda Itaporã, entre os descendentes do “387”, que são os de números 388 a 396 (5).

Além de pequena quantidade de frutos, foram também trazidas para Campinas estacas para enxertia do cafeeiro “387” e de alguns dos seus descendentes. Os enxertos foram posteriormente plantados na coleção da Estação Experimental Central de Campinas, enquanto parte das sementes foi plantada e outra enviada a Santos, a fim de ser feita uma prova de xícara.

Em virtude da natureza dos caracteres vegetativos, como tipo de fôlha, altura, etc., o cafeeiro “387” foi, de início, suposto pertencer à espécie *C. liberica*. Pelo fato de ser muito produtivo e de se achar rodeado apenas por



plantas bourbon da espécie *C. arabica*, foi considerado como constituindo uma variação autofértil dessa espécie. Mais tarde verificou-se que o "387" é praticamente auto-estéril, que êle mais se aproxima da espécie *C. Dewevrei* e que a sua origem muito provavelmente se deve a uma hibridação interespecífica natural entre essa e a espécie *C. arabica*.

Tratando-se de material de grande valor para a solução do problema da síntese de um novo cafeeiro para as zonas de café de terras já anteriormente cultivadas, organizou-se, na Subdivisão de Genética, em colaboração com a Secção de Café, do Instituto Agronômico, um extenso plano de estudos, que vem sendo executado desde 1935. Nos próximos capítulos serão dados alguns dos resultados obtidos, esclarecendo-se, ao mesmo tempo, quais as perspectivas para o cultivo dêste novo tipo de café em São Paulo.

### 3-DESCRIÇÃO BOTÂNICA

Os exemplares do cafeeiro "387" existentes em Campinas são representados por vários enxertos feitos sobre o café excelsa em 1935 e anos subsequentes. Os enxertos mais antigos têm já três a quatro metros de altura e apresentam uma forma quase cilíndrica (est. 1).

A descrição botânica que se segue foi baseada em caracteres dêsses enxertos.

a) **Ramos** — laterais primários opostos, longos ; os inferiores atingem considerável comprimento, estendendo-se pelo chão, de modo a cobrir boa área de terreno ao redor da planta. Fazem um ângulo médio de 57,5 graus (extremos 42 a 76) com a haste principal. Os ramos secundários, terciários e de ordem inferior são abundantes. A haste principal e os ramos são cobertos por casca acinzentada e meio rugosa.

b) **Fôlhas** — breve-pecioladas, quando novas de uma côr bronze-escura meio esverdeada ; fôlhas maduras de  $213 \pm 1,70$  mm de comprimento e  $125 \pm 1,37$  mm de largura, de um verde bem carregado, face superior brilhante, e inferior mais clara e sem brilho, persistentes, coriáceas, no geral elípticas e algumas quase circulares, ápice acuminado, base obtusa, lâmina e margem quase lisas ou muito pouco onduladas, com nervuras primárias de cada lado da nervura mediana (est. 3-4) ; domácias de tamanho médio, pouco salientes na superfície superior, com orifício pequeno de forma va-

QUADRO 1.-Medições das várias partes de 100 fôlhas do cafeeiro "387"

Valores observados	L â m i n a					Nervuras primárias		Comprimento do pecíolo
	Comprimento total	Largura máxima	Índice	Comprimento do ápice	Ângulo da base	Número	Ângulo com a nervura central	
	mm	mm	número	mm	Gráus	número	Gráus	mm
Médias . . . . .	213,0 $\pm$ 1,7	125,5 $\pm$ 1,4	1,7 $\pm$ 0,01	13,1 $\pm$ 0,5	114,0 $\pm$ 0,9	7,5 $\pm$ 0,1	59 $\pm$ 0,4	16,6 $\pm$ 0,3
Extremos . . .	150,0—270,0	52,0—159,0	.....	.....	83—134	.....	.....	.....

riável na face inferior, quase sempre provido de alguns pêlos nos bordos (est. 3-B). As dimensões são as mencionadas no quadro 1 e foram tomadas de modo idêntico ao que se empregou para as variedades de *C. arabica*, em trabalho publicado em Boletim Técnico dêste Instituto (6).

c) **Estípulas** — interpeciolares, deltóides, pouco acuminadas, com ponta de comprimento variável.

d) **Flores** — grandes, em glomérulos axilares, 1 a 4 flores por glomérulo (est. 4-A) e 1 a 7 glomérulos por axila, protegidos por calículos que podem encerrar apenas 1 glomérulo ou 1 principal e 2 secundários; cálculo constituído por 2 a 3 pares de bractéolos e 2 a 3 pares de estípulas interpeciolares; o primeiro par de bractéolos muito reduzido; o par médio, de natureza foliar e muito variável em tamanho, e o mais interno, rudimentar ou mesmo ausente em alguns casos; pedicelo curto, ovário ínfero, bilocular, cada loja normalmente com um só óvulo; cálice rudimentar, formado por 5 insignificantes dentículos; nectário discóide, grande; corola branca, de perfume agradável, constituída por 5 pétalas unidas na base, formando um tubo; lobos da corola lineares, acuminados, estendidos; estames em número de 5, exertos; filamento curto, fixo no tubo da corola junto ao ponto de separação dos seus lobos; inserção do filamento no terço inferior da antera; estilo com 2 lobos estigmáticos, com papilas estigmáticas internas (est. 2-A e est. 4-B). Os órgãos apresentam as dimensões mencionadas no quadro 2.

QUADRO 2.—Dimensões das flores do cafeeiro "387". Amostra de 50 exemplares

Partes da flor	D i m e n s õ e s	
	Médias	Extremas
	mm	mm
Corola : Diâmetro .....	40,7	34-46
Comprimento do tubo .....	11,8	8-15
Comprimento dos lobos .....	19,1	15-22
Largura dos lobos .....	8,1	7-10
Estames : Comprimento total .....	11,6	10-14
Comprimento das anteras .....	10,3	8-12
Comprimento do estilo e estigma .....	19,1	18-27
Comprimento dos lobos estigmáticos .....	6,6	5- 9

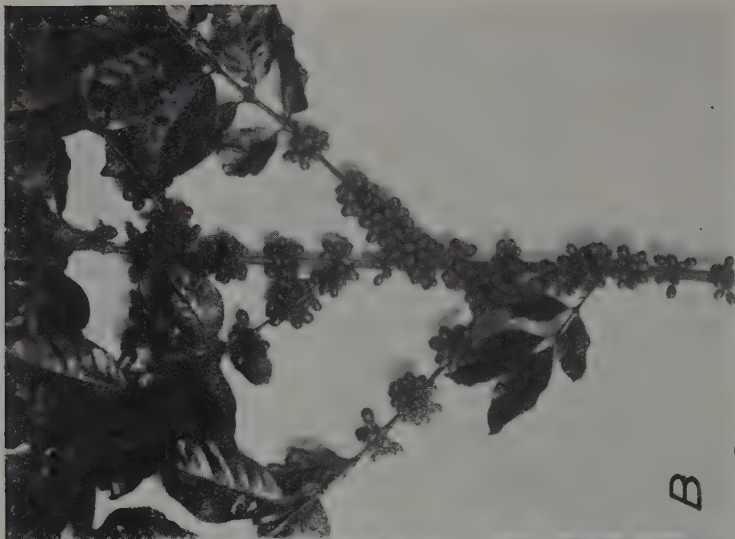
e) **Fruto** — oval-elíptico, vermelho bem escuro quando maduro, em média com 18,9 mm (16,0 — 21,5 mm) de comprimento e 14,9 mm (13,0 — 17,0 mm) de largura; mesocarpo carnoso e endocarpo espesso e bastante resistente (est. 2-B e 4-C).

f) **Semente** — oblonga, plano-convexa, em média de 11,7 mm .... (10,0 — 13,3 mm) de comprimento e 7,4 mm (6,8 — 8,0 mm) de largura (est. 4-D), verde-escura ou amarela, coberta por uma película esverdeada e muito aderente; endosperma córneo; embrião branco, pequeno, com dois cotilédones orbiculares justapostos e radícula curta e espessa.



Enxêrto, com 10 anos, do cafeeiro "387" da coleção da Estação Experimental Central de Campinas.





Cafeciro "387". A — Ramo mostrando o intenso florescimento; B — ramo com frutos desenvolvidos.

## 4-AUTO-ESTERILIDADE

Como já foi atrás mencionado, devido à grande produtividade da planta original, que se encontrava rodeada apenas por plantas bourbon da espécie *C. arabica*, supôs-se, de início, que o cafeeiro "387" constituísse uma variação autofértil. Observações posteriores, entretanto, não vieram confirmar tal suposição.

Logo que os primeiros enxertos começaram a florescer, procedeu-se à autopolinização artificial das flores, protegendo-as, como se usa para o cafeeiro arábica, com sacos de papel (3). Apesar de se terem assim protegido cerca de 3000 flores, em vários anos e épocas, apenas um total de 77 frutos foi até hoje obtido, muitos dos quais contendo uma só semente, o que indica ser êsse cafeeiro praticamente auto-estéril.

A fim de se verificar se o tamanho muito longo do estilo da flor seria, em parte, responsável por êsse insucesso na autopolinização, resolveu-se empregar a técnica da "autopolinização auxiliada". Esta consiste no seguinte: após a abertura das flores dentro do saco de papel, êste é cuidadosamente aberto na extremidade, e, com uma pinça, retiram-se algumas corolas com seus respectivos estames, cujo pólen é colocado sobre os estigmas tanto destas flores como das flores vizinhas do mesmo ramo protegido. O saco de papel, após esta operação, é novamente fechado. Êste processo começou a ser empregado em 1945, não fornecendo, ao que parece, melhores resultados, apesar do excesso de pólen que foi colocado sobre cada estigma. Em 1946, de 973 flores assim polinizadas, colheram-se apenas 16 frutos (1,6%), ao passo que 1019 flores, apenas protegidas com sacos de papel, forneceram 4 frutos (0,4%). Essa percentagem corresponde ao número de frutos desenvolvidos em relação ao número de flores. A percentagem de sementes obtidas, em relação ao número de lojas do fruto, é muito menor, devido à ocorrência de elevado número de sementes do tipo moca e de sementes chochas. A fim de se favorecer a queda do pólen no estigma da flor, usou-se também o processo de sacudir fortemente, e por algum tempo, o ramo coberto pelo saco de papel, após a verificação de que todas as flores do ramo se achavam abertas. Êste processo é mais simples e oferece menos possibilidade de contaminação; a sua eficiência, entretanto, ainda não foi determinada.

Finalmente, tentou-se fazer o cruzamento entre flores de diferentes enxertos, pertencentes ao mesmo clone, o que também corresponde a uma autopolinização. A técnica adotada nesses cruzamentos foi a já descrita em outra publicação (3). De 24 flores foram obtidos 6 frutos (25%) e, destes, 7 sementes, não se sabendo como explicar tal percentagem de frutificação, bem mais elevada do que a obtida nos casos atrás descritos. Êsses cruzamentos serão oportunamente repetidos.

Do exposto se pode concluir que a planta "387" é praticamente auto-estéril, o que representa uma séria dificuldade no seu aproveitamento econômico.

## 5-CONSTITUIÇÃO CITOLÓGICA

Constituindo, sem dúvida, material valioso para pesquisas teóricas e de interesse prático, mister se fêz examinar a constituição citológica desse cafeeiro (10).

Procedeu-se preliminarmente ao enraizamento de estacas, tendo-se verificado, nas raízes obtidas, que se trata de uma planta com o mesmo número de cromossômios ( $2n=44$ ) que a maioria das variedades de *C. arabica*, ou seja o dôbro do número encontrado em *C. Dewevrei* ( $2n=22$ ), espécie com a qual muito se assemelha.

Tratar-se-ia de uma mutação tetraplóide de *C. Dewevrei*? Dois rumos tomaram as pesquisas com o fim de esclarecer esta questão: a) duplicação dos cromossômios de *C. Dewevrei*, numa tentativa de produzir tetraplóides semelhantes ao "387", tetraplóides que deveriam cruzar-se com o "387"; e b) estudo da meiose.

A experiência de duplicação dos cromossômios foi realizada com sementes de *C. Dewevrei* var. *excelsa* (8, 9). Alguns indivíduos tetraplóides foram obtidos; nenhum deles, no entanto, se aproximou, morfológicamente, do "387". Êstes tetraplóides produzem muito poucos frutos, e seu cruzamento com o "387" é difícil.

O estudo da meiose do "387" (10) revelou que há formação de uni-, bi- e trivalentes na prófase. Êstes últimos são pouco frequentes. Em metáfase, tendo-se examinado um número maior de células, verificou-se ainda a existência de raros tetravalentes. Da anáfase I, irregular, resultam dois grupos de cromossômios com números variáveis (desde 16 até 28), atrasando-se alguns cromossômios, no movimento, e se perdendo no citoplasma, sem se incluir em qualquer dos dois grupos. Nos núcleos resultantes da anáfase II, examinados em menor número, encontraram-se de 15 a 23 cromossômios. Os micrósporos resultantes de uma meiose assim anormal têm  $n = 15$  a 28 cromossômios, sendo mais frequentes (80%) aqueles que têm  $n = 20$  a 24; dentre êstes, 36% têm  $n = 22$ .

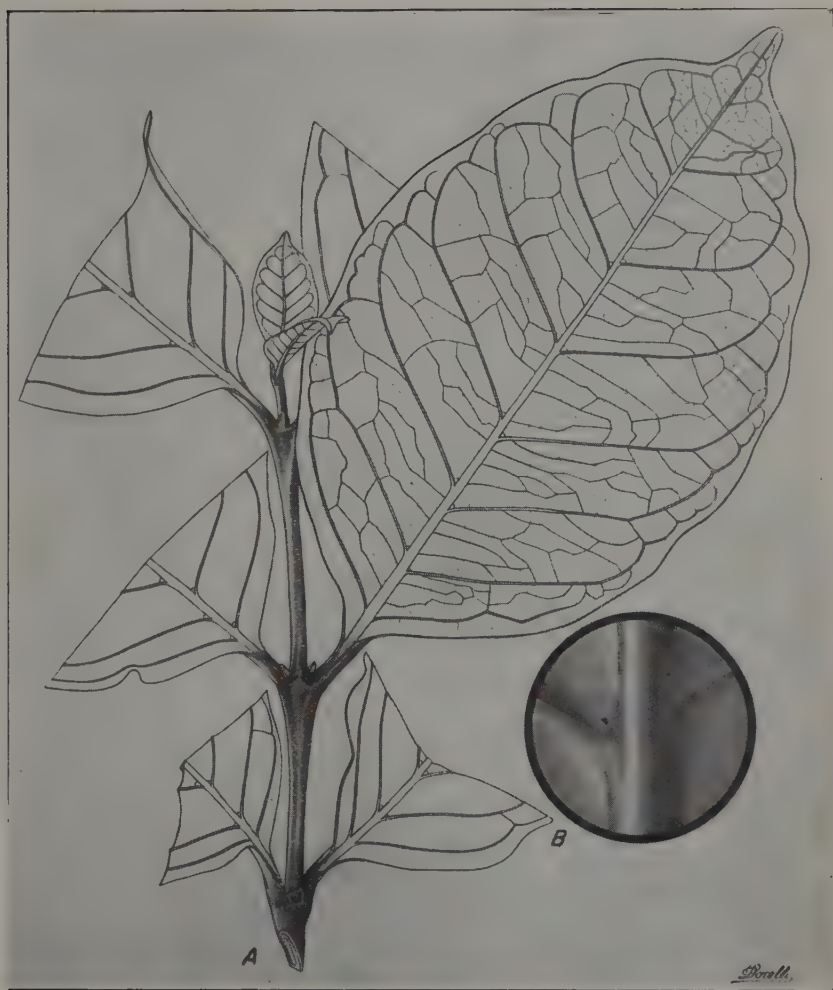
O pólen é variável em tamanho, sendo provavelmente maiores os grãos de pólen que têm maior número de cromossômios; os menores diferem ainda no aspecto, apresentando-se muito deles malformados e colorindo-se fracamente em relação aos demais.

O comportamento da meiose não é, assim, típico de um auto-tetraplóide.

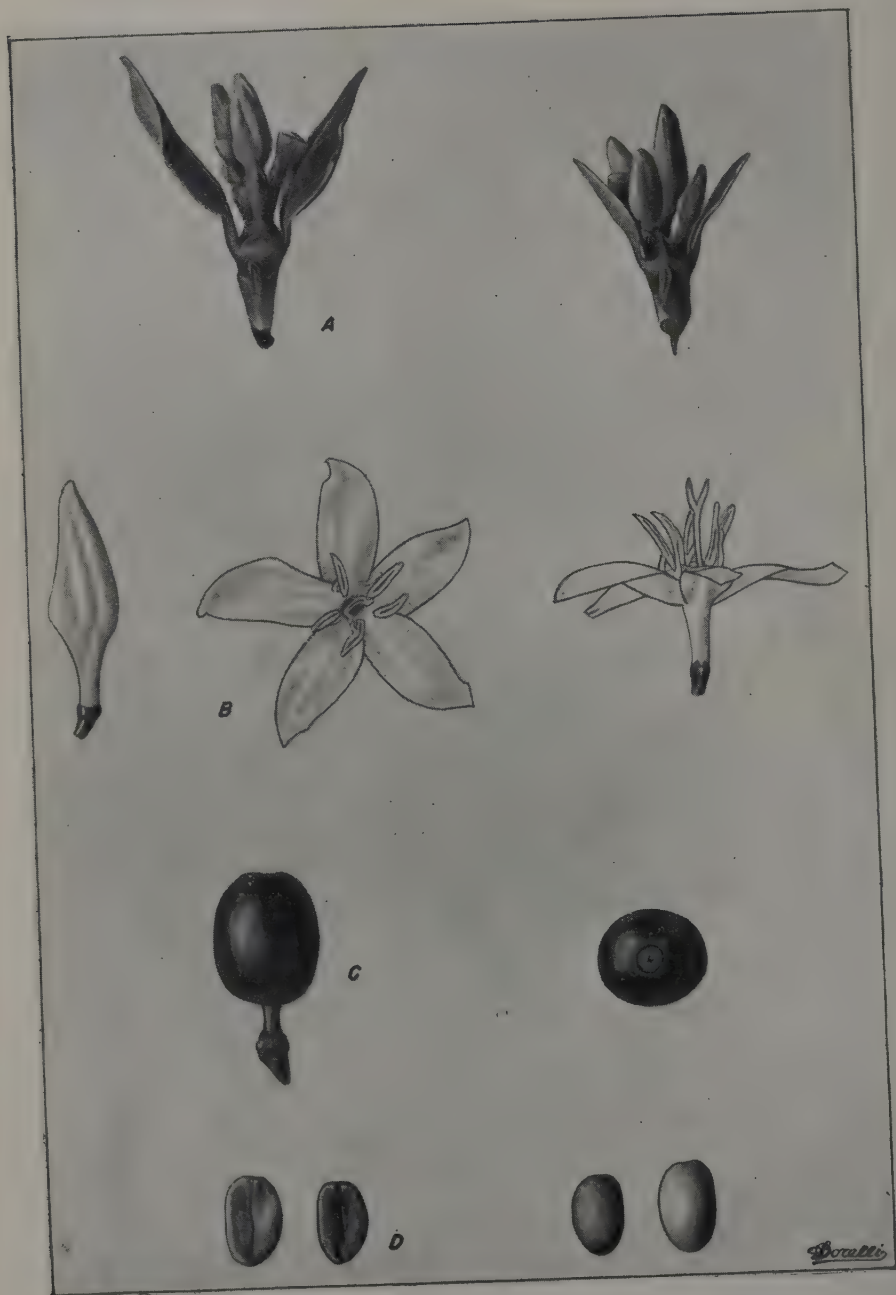
A formação de univalentes sugere tratar-se de um híbrido (7). Neste caso, desde que a planta se cruza com facilidade com as variedades de *C. arabica*, pode-se imaginar que as espécies que entraram em sua composição tenham sido *C. Dewevrei* e *C. arabica*.

Um híbrido entre estas espécies seria triplóide ( $2n=33$ ). Como a planta "387" é tetraplóide ( $2n=44$ ), provavelmente contém 22 cromossômios *arabica* e 22 de *Dewevrei*, êstes últimos originados de um gameta não reduzido.





A, Ramo do cafeeiro "387", mostrando particularidades da fôlha, metade do tamanho natural; B, domácia, x 4.



Caraterísticos da planta "387": A, inflorescência, mostrando o calículo, as estípulas interpeciolares e bractéolos foliáceos ( $\times 2$ ); B, flores, tamanho natural; C, frutos, tamanho natural; D, sementes com e sem pergaminho, tamanho natural.

## 6-INFORMAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A CONSTITUIÇÃO GENÉTICA

Outro estudo de interesse básico é o da análise genética desse cafeeiro. Pela autopolinização artificial, infelizmente, poucos indivíduos têm sido obtidos, os quais, entretanto, diferem entre si em, praticamente, todos os caracteres, desde o porte até as dimensões e coloração das folhas, frutos e sementes. Os descendentes assim obtidos também revelaram ser praticamente auto-estéreis.

Um extenso projeto de hibridações vem sendo conduzido desde 1937, tendo-se cruzado o cafeeiro "387" com espécies diplóides de *Coffea*, com alguns de seus tetraplóides artificiais, com uma série de genótipos do *C. arabica* (*TT*; *NaNa*; *na na*; *pr pr*; *Fs Fs*; *br br*; *Ct Ct*; *ce ce*; *ErEr*; *C-*; *mo mo*; *MgMg*) e com os próprios descendentes do "387", obtidos, seja pela polinização artificial, seja pela natural. Além disso, realizaram-se numerosos cruzamentos entre os híbridos obtidos, bem como diversos "backcrosses" seguidos. Fizeram-se igualmente detalhadas observações numa série de híbridos espontâneos dessa planta. De modo geral, forneceram melhores resultados as hibridações com os diversos tipos de *C. arabica*, tendo sido ínfimo o sucesso dos cruzamentos com as espécies diplóides e mesmo com os seus autotetraplóides. Assim, por exemplo, estes últimos cruzamentos apenas forneceram três híbridos (de um total de 601 flores artificialmente castradas e polinizadas) cujo número de cromossomos é de  $2n = 33,43$  e 44, respectivamente. Dos cruzamentos com *C. arabica* (mais de 2000 flores polinizadas) obteve-se um total de 364 plantas, das quais a maioria já se acha em plena produção. Essas hibridações foram efetuadas nos dois sentidos, obtendo-se uma percentagem de frutificação ligeiramente superior (31,5%) quando se aplicou o pólen do "387" nas flores do *C. arabica*, do que quando se realizou o cruzamento recíproco (22,7%).

Visando a obtenção de formas autoférteis, sem perda apreciável dos caracteres favoráveis do "387", os híbridos  $F_1$  ("387" x *C. arabica*) têm sido cruzados com *C. arabica*; e desses "backcrosses", novamente hibridados com esta espécie, obtiveram-se, em uma planta, pela autopolinização artificial, até 69% de frutificação.

Apesar de só existirem dados preliminares, poder-se-ão deduzir as seguintes conclusões gerais sobre a constituição genética do cafeeiro "387":

a) A planta "387" é extremamente heterozigota com relação aos fatores determinantes dos seus principais caracteres morfológicos.

b) Nos híbridos "387" x *C. arabica*, nota-se predominância dos caracteres do "387", fato já observado nas mudas novas, quando apenas acusam alguns pares de folhas. Esta predominância se nota ainda nos "backcrosses" (primeiro e segundo) com o *C. arabica*.

c) Dos cruzamentos realizados com os genótipos de *C. arabica*, pode-se dizer que o "387" deve possuir o alelo *br* desta espécie, pois, de todos os cruzamentos com plantas arábica de brotos verdes, de constituição *brbr*, resultam 36% de plantas com essa coloração. Também deve possuir o alelo *Na*, pois as plantas  $F_1$ , do cruzamento com a var. *nana* (*na na*), se mostram com aspecto de *murta* (*Na na*). Os alelos dominantes dos fatores *purpu-*



*rascens* e *laurina* devem também estar presentes, visto não surgirem plantas com esses caraterísticos nas populações F<sub>1</sub>.

d) Pelas classificações das sementes obtidas, seja pela autofecundação artificial, seja pelos cruzamentos com genótipos de *C. arabica* com endosperma verde e amarelo, conclui-se que o cafeeiro "387" também possui o alelo *cêra*, provavelmente originário de *C. Dewevrei*.

e) Os gens dominantes do arábica, *fasciado* (Fs), *caturra* (Cl), *calycanthema* (C), se mostram com a mesma intensidade no F<sub>1</sub>.

f) Quanto aos fatores determinantes da forma da planta, e da ocorrência de "saia" (ramos inferiores muito longos), o cafeeiro "387" parece também ser heterozigoto.

## 7-IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

### 7.1-PRODUTIVIDADE, TIPO DE SEMENTES PRODUZIDAS E QUALIDADE DA BEBIDA

A rusticidade e a elevada capacidade de produção do "387", qualidades que chamam desde logo a atenção dos que o examinam, contribuiriam para tornar esse cafeeiro de importância econômica excepcional, não fôsse o defeito de auto-esterilidade que apresenta.

Os enxertos mais antigos, existentes na Estação Experimental Central de Campinas, pertencem a duas séries, plantadas, respectivamente, em 1936 (enx. 2 a enx. 6) e 1937 (enx. 7 a enx. 16). Encontram-se na coleção de cafeeiros, nas proximidades de outras espécies, tais como *C. Dewevrei*, *C. canephora* e *C. arabica*.

As suas primeiras produções não foram anotadas, individualmente, para cada enxerto, sendo as sementes apenas aproveitadas para provas de qualidade do café. Sômente mais tarde, as anotações relativas à produtividade começaram a ser feitas para os enxertos individuais. Para o período 1945/49, as produções, em frutos maduros, foram as mencionadas no quadro 3.

O que surpreende é a variabilidade de produção entre enxertos da mesma idade (entre os da série enx. 2 a enx. 6 e enx. 7 a enx. 16), pois o solo onde se encontram todos esses cafeeiros é bem uniforme. Demais, todos eles se acham igualmente expostos ao vento e à visita de insetos. O único fato variável é o porta-enxerto, neste caso, pertencente à var. *excelsa* de *C. Dewevrei*. Esta variedade é também auto-estéril e as sementes colhidas, e de fecundação não controlada, devem ter dado progênie muito variável, o que talvez explique a variação notada na produção dos enxertos.

Quanto às sementes produzidas pelo "387", nota-se que é muito baixa (menos de 0,1%) a percentagem de sementes do tipo concha (duas sementes em uma loja do fruto) e muito mais elevadas (60%) as percentagens de sementes do tipo moça ou seja uma única semente por fruto, e sementes chochas (16%). Nos frutos maduros, as sementes denominadas chochas são constituídas por vestígios de película prateada, às vezes acompanhada de quantidades variáveis de tecido, provavelmente de endosperma, encerrando ou não um pequeno embrião. As lojas dos frutos onde se encontram essas sementes são, porém, normalmente desenvolvidas. Como consequência da

QUADRO 3.-Produções individuais dos enxertos do cafeeiro "387", de 1945 a 1949, e a produção média, nesse período

Número dos enxertos do cafeeiro "387"	Produção de frutos maduros nos anos					Produção média de 5 anos 1945-49
	1945	1946	1947	1948	1949	
	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
2 .....	29,5	33,3	8,5	58,0	1,5	26,2
3 .....	44,0	20,2	38,4	38,8	10,4	30,4
4 .....	22,1	23,3	24,3	50,7	8,3	25,7
5 .....	37,4	15,2	43,5	39,4	12,8	30,0
6 .....	25,8	20,6	29,1	49,5	5,0	26,0
7 .....	18,7	17,3	16,7	35,6	0,1	17,7
8 .....	19,2	11,8	28,9	34,0	12,8	21,3
9 .....	16,5	10,5	24,4	25,4	2,8	15,9
10 .....	19,4	5,5	18,9	25,0	2,1	14,2
11 .....	1,5	26,0	7,8	40,9	3,4	15,9
12 .....	12,3	12,0	9,9	26,5	0,8	12,3
13 .....	14,6	27,9	5,4	38,4	3,0	17,9
14 .....	11,8	22,7	7,0	37,4	1,7	16,1
15 .....	17,6	12,8	24,1	32,0	10,7	19,4
16 .....	18,1	10,8	28,8	27,3	16,5	20,3
Média....	20,6	18,0	21,0	37,3	6,1	20,6

elevada percentagem de sementes moca e chocha, o rendimento (isto é, a relação do peso de frutos maduros para o de sementes) é pouco satisfatório, cerca de 10, quase o dôbro do comumente verificado em cafeeiros arábica normais.

Entre as sementes consideradas normais, nota-se que nem sempre o endosperma é completamente desenvolvido. Também são frequentes casos em que há uma considerável diferença no tamanho das sementes normais de um mesmo fruto.

Todos êstes defeitos devem estar, pelo menos, parcialmente correlacionados com as anomalias citológicas verificadas durante a meiose. Se as mesmas irregularidades constatadas na microsporogênese ocorrerem, também, na macrosporogênese, uma parte dos óvulos deve ser estéril. Que isto realmente se dá, comprova-se pelo fato de ser ainda muito alta a percentagem (74 %) de sementes moca, mesmo nos cruzamentos com *C. arabica*, quando se usa abundante pólen normal. Quanto às sementes chochas, presume-se que elas também sejam devidas a cruzamentos espontâneos interestécíficos que ocorrem nas plantas "387" da coleção de Campinas, pois, como já foi dito, elas se encontram bem próximas de vários outros cafeeiros diplóides e tetraplóides. A fim de se examinar essa questão, as sementes colhidas em 1947, de cruzamentos entre o "387" e plantas arábica e plantas canephora tetraplóides, foram cuidadosamente examinadas com relação à ocorrência dessa anomalia. Os resultados estão no quadro 4.

QUADRO 4.-Número total de sementes e percentagens de sementes chochas obtidas em cruzamentos do "387" com variedades de *C. arabica* e com *C. canephora* tetraplóide

Espécies cruzadas com o "387"	Número de sementes		Percentagem de sementes chochas
	Total	Chochas	
	N.º	N.º	%
<i>C. arabica</i> (diversas variedades) .....	393	15	3,8
<i>C. canephora</i> (tetraplóide) .....	131	34	25,9

Por aí se conclui que, mesmo nos cruzamentos com formas tetraplóides, de *C. canephora*, a percentagem de sementes chochas foi bem elevada.

Foram também colhidas amostras de frutos de vários enxertos do "387", que se acham plantados intercaladamente entre fileiras da variedade *bourbon* e isolados de outras espécies. Nestes frutos notou-se que a percentagem de sementes chochas atingiu 9,6%. Uma abundante quantidade de pólen normal de *C. arabica*, embora provavelmente não contribua para uma sensível diminuição da percentagem de sementes moca, deverá contudo reduzir a quantidade de sementes chochas, melhorando, consequentemente, o "rendimento".

Quanto à côr, as sementes normalmente produzidas pelo cafeeiro "387", aparentemente, possuem um aspecto esverdeado. Esta côr é uma consequência da película que as reveste e que, neste cafeeiro, se apresenta esverdeada e muito aderente. Retirando-se a película, o que se consegue umedecendo as sementes, observa-se que elas se classificam em sementes claras (tipo cêra) e esverdeado-escuras, de diversas tonalidades. A percentagem média de sementes claras é de 23,6%. De dois modos se explica o aparecimento de sementes claras. Parte delas, obtidas de flores de polinização aberta, sem controle algum, pode ser resultado de autofecundação natural, pois a planta é heterozigota para fatores que controlam a côr das sementes. Outra porção de sementes claras, muitas vezes malconformadas, pode representar cruzamentos entre o "387" e outros cafeeiros pertencentes à espécie *C. Dewevrei*, os quais possuem sementes de côr cêra e se acham próximos aos enxertos do "387". As sementes esverdeadas de várias tonalidades representam, por sua vez, o resultado da segregação ou de cruzamentos com *C. canephora* ou *C. arabica*. Estas espécies são portadoras de sementes verdes e se acham próximas do "387", na coleção de Campinas.

Os frutos maduros são facilmente despulpados, e o "pergaminho" (endocarpo) é bastante espesso.

Amostras de sementes foram remetidas a algumas casas exportadoras de café de Santos, tais como American Coffee Corporation, Prado Chaves e La Domus & Cia. e outras, a fim de se obter a opinião dos especialistas quanto ao aspecto e quanto à bebida do "387". Em geral, tôdas as firmas



estranharam o aspecto do café, dizendo-o desconhecido em Santos. A película aderente impressionou desfavoravelmente. A classificação da bebida foi desde "estritamente mole", "softish", "dura", até mesmo "riada". Não houve concordância, mas verificou-se que os provadores não acharam um gosto acentuadamente diferente do fornecido pelo *C. arabica*, pois que alguns disseram ser possível a sua utilização para a composição de misturas (blends). É incontestável que o gosto dêste café é incomparavelmente superior aos dos que são produzidos pelas diversas variedades de *C. Dewevrei*. Constitui, portanto, uma reserva de que se poderá lançar mão, caso haja escassez de café e seja difícil reconstituir as antigas zonas cafeeiras com o *C. arabica*.

É provável que o produto resultante do cruzamento do "387" com *C. arabica* dê uma bebida melhor, pois o endosperma é produto da dupla fertilização.

## 7.2-PROPAGAÇÃO PELA ENXERTIA

Sendo muito variável a descendência do cafeeiro "387", o único meio de multiplicá-lo em larga escala só pode ser por via vegetativa. Tem sido empregada para essa finalidade unicamente a enxertia. A estaquia vem sendo estudada, porém, ainda em fase experimental.

Dois tipos de enxertia foram usados: o de fenda simples e o de fenda lateral. O primeiro foi empregado até recentemente e exigia que houvesse sempre viveiros de porta-enxertos em tamanho apropriado, porque a operação tinha de ser sempre realizada em parte ainda verde do porta-enxerto (11). A enxertia de fenda lateral permite o emprêgo de porta-enxertos mais amadurecidos, e apresenta a grande vantagem de poder ser feita numa mesma altura, o que proporciona maior uniformidade, nos indivíduos enxertados (12).

O porta-enxerto usado tem sido o excelsa, variedade muito rústica de *C. Dewevrei*, com 22 cromossomos somáticos e os próprios descendentes do "387", após escolha dos tipos que mais se aproximam, no aspecto vegetativo, a êsse cafeeiro.

A fim de se aumentar o material disponível de ramos ortotrópicos, para enxertia, foi feita uma grande série de enxertos dêsse tipo de ramos, os quais foram deixados no viveiro, em canteiros bastante estercados e protegidos pela sombra parcial de um ripado. Nesse ambiente propício para um rápido desenvolvimento, os ramos ortotrópicos enxertados em pouco tempo puderam ser aproveitados para novas multiplicações. Cortado o ponteiro, desenvolve-se uma gema de ramo ortotrópico na axila de cada uma das folhas terminais, multiplicando assim, rapidamente, o número de ponteiros disponíveis para enxertia. Dessa maneira, o cafeeiro "387" pode ser multiplicado em larga escala e usado em várias plantações em diferentes pontos do Estado de São Paulo, principalmente em zonas reconhecidas como produtoras de café de boa qualidade.

### 7.3-PLANTAÇÕES INTERCALARES DO CLONE "387" (OU DE CLONES DERIVADOS DE SEUS DESCENDENTES) COM *C. ARABICA*

Considerando que o cafeeiro "387" é auto-estéril e, além disso, extremamente heterozigoto, a sua descendência obtida por meio de sementes não é economicamente aproveitável. Já vimos, porém, que é fácil enxertá-lo, e que o clone assim obtido apresenta grande uniformidade. Uma plantação monoclonal, entretanto, estaria fadada a completo insucesso, pois a produção seria praticamente nula, em virtude da auto-esterilidade. A fim de se obterem boas produções, deve-se, pois, recorrer a um artifício, semelhante ao já largamente empregado em Java, nas plantações de clones de *C. canephora*, que também são auto-estéreis. O problema consiste, simplesmente, em prover o clone "387" de um bom agente polinizador, o que se consegue interplantando fileiras de um outro tipo de café que floresça ao mesmo tempo. Como o "387" se cruza facilmente com *C. arabica*, vêm sendo estabelecidas, em várias das Estações Experimentais do Instituto Agrônomo, pequenas plantações mistas, plantando-se, em linhas alternadas, o o clone "387" e uma linhagem de bourbon altamente produtiva. Tais plantações ainda são novas, não permitindo conclusões definitivas. Notou-se, porém, que o clone "387" floresceu mais tardiamente que o bourbon, devendo-se, por esse motivo, também tentar como agente polinizador a var. *semperflorens* (*Coffea arabica* L. var. *semperflorens* K.M.C.), que talvez ofereça maiores garantias de sucesso. Compreende-se facilmente que a colheita destas linhas deverá ser feita separadamente para o clone "387" e para o bourbon.

### 7.4-PLANTAÇÕES INTERCALARES DO CLONE "387" COM UM OU MAIS CLONES DERIVADOS DE SEUS DESCENDENTES

Como já ficou atrás exposto, numerosos cruzamentos foram realizados, a fim de se encontrarem formas compatíveis entre o "387" e seus derivados mais produtivos, com tipo semelhante de sementes. Tais formas seriam plantadas em linhas alternadas com o clone "387", ocorrendo, assim, nestas culturas, a interpolinização recíproca. A principal vantagem desse tipo de consociação seria a possibilidade de se poder efetuar uma colheita comum de toda a plantação; mas a qualidade do café produzido no clone "387" provavelmente seria inferior à da obtida nas plantações contendo o arábica como polinizador.

### 7.5-PLANTAÇÕES DE DERIVADOS AUTOFÉRTEIS

Um cafeeiro que, além de possuir as excelentes qualidades de produção e rusticidade do "387", ainda fosse autofértil, constituiria, sem dúvida, uma forma de excepcional interesse econômico. Daí a preocupação que se vem tendo e o grande volume de trabalhos já efetuados, visando encontrar essa forma, quer nos descendentes do "387", obtidos pela polinização não controlada, quer nas populações derivadas de cruzamentos artificiais. Já se mencionou que, após alguns "backcrosses" com *C. arabica*, a autofertilidade tem aumentado sensivelmente em algumas combinações, o que dá esperanças

de se encontrar, futuramente, a forma desejada, a qual ainda deverá dar descendência uniforme não só no aspecto vegetativo, como na produção, antes de poder ser multiplicada em larga escala para distribuição aos lavradores do Estado.

## 8-RESUMO

Nos extensos trabalhos de melhoramento do cafeeiro, há 18 anos em realização na Subdivisão de Genética do Instituto Agronômico, tem-se dedicado especial atenção à espécie *C. arabica* L., pelo fato de todos os nossos cafèzais pertencerem a esta espécie que, sem dúvida, fornece o produto de melhor qualidade. Nas regiões de terras extremamente cansadas, um dos principais fatores levados em consideração no melhoramento é a rusticidade, caráter êsse, entretanto, encontrado de preferência em outras espécies, tais como o *C. canephora* e *C. Dewevrei*, cujos cafés são de má qualidade. A hibridação interespecífica, que poderia reunir em uma só planta caraterísticos de rusticidade e boa qualidade de bebida, tem o inconveniente de dar origem a plantas triplóides, que são estéreis. Daí se deduz que a obtenção artificial de formas que combinassem êsses caraterísticos constitui problema, cuja solução é extremamente demorada.

No presente trabalho, apresentam-se os caracteres de uma nova forma de *Coffea*, encontrada em cafèzal da Fazenda Itaporã, em Terra Roxa, município de Viradouro, que, com algumas ressalvas, oferece a desejada combinação de caracteres. Trata-se, provavelmente, de um híbrido espontâneo entre *C. arabica* e *C. Dewevrei*, com  $2n = 44$  cromossômios, extremamente rústico e produtivo, cujas sementes fornecem uma bebida que pode ser classificada como boa. Apenas apresenta, como principal defeito, uma auto-esterilidade quase completa.

Os seus caraterísticos botânicos são descritos em detalhe. Devido ao seu porte elevado, ramos abundantes e fôlhas grandes e coriáceas, êsse cafeeiro se assemelha ao *C. Dewevrei*. Os frutos são oval-elípticos, de um vermelho bem escuro quando maduros, e as sementes oblongas, constatando-se elevada percentagem do tipo "moca" e "chocha".

Quanto à constituição citológica, as pesquisas conduziram à hipótese de êste cafeeiro possuir 22 cromossômios de *C. arabica* e 22 (número diplóide) de *C. Dewevrei*, o que parece confirmado pelos resultados obtidos nas hibridações com *C. arabica*.

Apresentam-se também algumas informações preliminares sobre a sua constituição genética, derivadas de um extenso projeto de cruzamentos com espécies e também genótipos diferentes de *C. arabica* (*nana*; *prpr*; *FsFs*; *lrlr*; *momo*; *MgMg*; *ErEr*; *C-*; *CtCt*; *cece*; etc.). Concluiu-se que a nova forma é extremamente heterozigota, com relação aos fatores determinantes dos seus principais caracteres morfológicos, e que possui vários alelos dos fatores conhecidos de *C. arabica*, apresentando os indivíduos  $F_1$ , e os "backcrosses" com esta espécie, acentuada predominância dos caracteres da nova forma. A auto-esterilidade predomina nas gerações de "backcrosses" seguidos, já se tendo encontrado, entretanto, plantas razoavelmente auto-férteis.



Além de constituir material básico de grande importância para as tentativas de síntese de novos tipos de cafeeiros, a forma em questão também está sendo ensaiada em plantações mistas, intercalando-se o seu clone (cafeeiros enxertados) com fileiras de cafeeiros arábica (bourbon, etc.), que servirão de agentes polinizadores.

Conclui-se que a descoberta desse cafeeiro, em Terra Roxa, facilitará a solução do problema da formação de novos cafêzais em terras extremamente esgotadas.

### SUMMARY

In the past 18 years coffee breeding investigations by the Genetics Division of the Instituto Agronomico have been largely confined to the species *C. arabica* because it is the species that produces coffee of the best marketable qualities.

Coffee cultivation in depleted soils requires the use of very vigorous plants. Vigorous plant growth is more frequently found in some diploid species of *Coffea*. Artificial hybridization of these diploid species with the tetraploid species *C. arabica* has been tried in several of the Institutes' Experiment Stations where breeding work on coffee is underway. Small scale breeding tests have also been carried out at Campinas for many years in which attempts have been made to combine the favorable qualities of plant vigor, as found in *C. canephora* and *C. Dewevrei*, with the good "cup qualities" of *C. arabica*. The results of these initial investigations indicate, however, that the obtaining of an interspecific hybrid suitable for use in the areas with depleted soils, would be very slow process.

The accidental finding of a new type of coffee on a plantation in Viradouro County, which, with few exceptions, offers the desired combinations of characters, is of special interest. It is the purpose in this paper, to describe the characteristics of the new type of coffee. The new type is believed to be a natural hybrid between *C. arabica* and *C. Dewevrei*. It has 44 chromosomes, is extremely vigorous and productive, and its seeds produce a beverage of reasonably good quality. Its principal defect is its almost complete self-sterility.

Detailed cytological observations have been made on the meiotic behavior of the chromosomes of the original new type coffee plant and several of its interespecific hybrids. These studies suggest the hypothesis that this new type coffee plant has 22 chromosomes of *C. arabica* (normal haploid number of this species) and 22 chromosomes (diploid number) of *C. Dewevrei*.

A large number of crosses have been made between this new type of coffee and different genotypes of *C. arabica* (*nana*; *prpr*; *FsFs*; *lrlr*; *momo*; *MgMg*; *ErEr*; *C-*; *CiCi*; *cece*; etc.). The results of these studies have furnished preliminary information on the genetic constitution of the new coffee type. It is heterozygous with respect to the genes which control its principal morphological characters; it has various alleles of the known genes of *C. arabica*, plants of the  $F_1$  generation and backcrosses with *C. arabica* show a predominance of the principal characters of the new type coffee plant. Self-sterility remains dominant in the progeny of the backcrosses but some plants have been found that have a reasonable degree of self-fertility.

This new type of coffee has a special value as a basis for the breeding and developing of new coffee types. It is also being tested in mixed plantings where it is established as a clone and planted in alternate rows of plants of *C. arabica* var. *bourbon* that serve as sources of pollen.

The finding of this new type of coffee greatly facilitates the possible development of still other coffee types that may prove to be even more satisfactory for use on depleted soils.

### LITERATURA CITADA

1. Chevalier, A. Nouveau groupement des espèces du genre *Coffea* et spécialement des celles de la section *Eucoffea*. Comptes rendus de seances de l'Academie des Sciences de Paris 210 : 357-361. 1940.

2. Krug, C. A. Contribuição para o estudo da citologia do gênero *Coffea*. Bol. Téc. do Instituto Agronômico de Campinas 11: 1-8, fig. 1-9. 1934.
3. Krug, C. A. Contrôlo da polinização nas flores do cafeeiro. Bol. Téc. do Instituto Agronômico de Campinas 15: 1-12, fig. 1-8. 1935.
4. Krug, C. A. Melhoramento do cafeeiro. Doze anos (1933-1944) de pesquisas básicas e aplicadas, realizadas nas Secções de Genética, Café e Citologia do Instituto Agronômico. Bol. da Super. dos Serv. do Café do Estado de São Paulo 20: 863-872, 979-992, 1038-1046. 1945.
5. Krug, C. A. e A. Carvalho. Café — Relatório da Secção de Genética do Instituto Agronômico de Campinas. 1935-36. (Não publicado).
6. Krug, C. A., J. E. T. Mendes e A. Carvalho. Taxonomia de *Coffea arabica* L. Descrição das variedades e formas encontradas no Estado de São Paulo. Bol. Téc. do Instituto Agronômico de Campinas 62: 1-57, fig. 1 e 2. 1938.
7. Krug, C. A. e A. J. T. Mendes. Observações citológicas em *Coffea* — IV. Bragantia 1: 467-487, fig. 1-18. 1941.
8. Mendes, A. J. T. Duplicação do número de cromossômios em café, algodão e fumo pela ação da colchicina. Anais da Primeira Reunião Sul-Americana de Botânica 3: 331-349. 1938.
9. Mendes, A. J. T. Observações citológicas em *Coffea*. XI — Métodos de tratamento pela colchicina. Bragantia 7: 221-230, est. 1. 1947.
10. Mendes, A. J. T. Observações citológicas em *Coffea*. XII — Uma nova forma tetraplóide. Bragantia 9: 25-34, est. 1, fig. 1. 1949.
11. Mendes, J. E. T. A enxertia do cafeeiro — I. Bol. Téc. do Instituto Agronômico de Campinas 39: 1-18, fig. 1-6. 1938.
12. Mendes, J. E. T. A enxertia do cafeeiro — III. Bol. da Super. dos Serv. do Café do Estado de São Paulo 23: 256 e 381-390. 1948.





# O MÉTODO "NEUBAUER" APLICADO AO ESTUDO DO POTÁSSIO NOS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1)

R. A. CATANI e J. E. DE PAIVA NETO, *engenheiros agrônomos, Secção de Agrogeologia, Instituto Agrônômico de Campinas*

## 1-INTRODUÇÃO

Dentre os métodos biológicos para a determinação dos elementos minerais do solo e da parte disponível às plantas, o processo de Neubauer e Schneider (2), preconizado para o fósforo e potássio, encontrou grande aplicação, principalmente pela sua fácil e rápida execução, quando comparado aos outros métodos biológicos.

Esse processo consiste em se cultivar, por certo tempo, um número elevado de plantas (centeio) em uma pequena quantidade de terra. Essas plantas irão extrair quase que a totalidade dos elementos nutritivos que estiverem na forma assimilável e, dosando-se depois o fósforo e potássio nas plantas, determina-se o teor desses elementos que o solo apresenta na forma assimilável.

Neubauer e Schneider esclarecem, também, que um solo está suficientemente provido de fósforo e potássio, quando as 100 plantas retiram, num período de 18 dias, 8 mg de  $P_2O_5$  e 24 mg de  $K_2O$ , no mínimo.

Os dados obtidos em muitos países (3,4) não permitem, no entanto, a generalização esperada, em consequência do desigual comportamento da planta, com relação ao solo.

Em virtude do elevado número de dados analíticos que possuímos sobre os solos do Estado de São Paulo, inclusive sobre o "teor trocável", resolvemos, em 1945-1946, empregar o processo Neubauer-Schneider, a fim de comparar os resultados colhidos.

## 2-CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Conforme a descrição original do método (2), foram misturadas 100 gramas de terra com 300 gramas de areia lavada, transferindo-se a mistura para cristalizador. Semearam-se 100 sementes que apresentavam os requisitos adequados ao ensaio, isto é, elevado poder germinativo, inexistência de agentes causadores de moléstias, etc., e conservou-se, durante o cresci-

---

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião Brasileira de Ciência do Solo, realizada, de 11 a 22 de julho de 1949, no Instituto Agrônômico de Campinas.

mento das plantas, um grau de umidade conveniente. Depois de 18 dias, colheu-se o material, lavando-o, incinerando-o e depois dosando o potássio, conforme o método de cobalti-hexanitrito (1).

Os ensaios foram conduzidos em quatro tipos de solo do Estado de São Paulo, sendo três autóctones e um aluvial, e, para cada amostra, foram feitas três repetições, inclusive para a prova em branco (400 gramas de areia).

Os tipos de solo ensaiados foram os seguintes :

a) Solo procedente do Arenito Bauru, que ocorre em grande área no Estado de São Paulo. É um solo muito arenoso (50 a 60% de areia e 2 a 10% de argila).

b) Solo tipo massapé-salmourão, oriundo essencialmente de gnais, granitos, xistos, micáceos, etc. Possui de 30 a 50% de areia, 20 a 30% de argila e, geralmente, contém micas.

c) Solo tipo "terra-roxa", proveniente de rochas basálticas (diábase); encerra 10 a 20% de areia e 35 a 40% de argila.

d) Solo humoso de baixada, rico em matéria orgânica, mas sem composição bem definida, por ser um material transportado.

Os dados obtidos foram reunidos no quadro 1. A primeira coluna dêsse quadro indica as amostras de terra em experiência ; **T** significa amostra superficial, e **P**, perfil.

A segunda coluna traz a quantidade média de  $K_2O$  na cinza de 100 plantas, correspondente a três repetições, e extraída de 100 gramas de solo, após 18 dias ; a terceira coluna significa a diferença entre o valor médio da quantidade de  $K_2O$  extraída por 100 plantas de 100 gramas do solo e da prova em branco ; a quarta, a quantidade em miligramas de  $K_2O$  existente na forma trocável no solo e, a última coluna, a relação porcentual entre o número de miligramas de  $K_2O$  extraído por 100 plantas em 100 gramas de solo e o número de miligramas de  $K_2O$  existente no solo, na forma trocável.

A primeira parte do quadro 1 corresponde aos resultados obtidos com o centeio Gayerowo (*Secale cereale* L.), para os diversos tipos de solo estudados. Os dados referentes ao tipo de solo arenoso, procedente do Arenito Bauru, indicam que a extração de potássio oscilou de 83 a 114%, isto é, quase todo o potássio contido no solo, na forma "trocável", foi absorvido. Na amostra 288a, além do teor "trocável", foram absorvidos 1,3 mg de  $K_2O$  em uma forma mais fixa que a "trocável". Quanto ao solo tipo massapé-salmourão, observou-se uma variação de 30 a 81% na extração do potássio. Com relação à "terra roxa", da região de Ribeirão Preto, a oscilação na extração foi menor que a dos solos anteriores, pois o menor valor alcançado foi 22% e o mais elevado 38%.

Nos solos humosos de baixadas, a extração conservou-se em torno de 50 a 70%, com exceção da primeira amostra, que permitiu extrair 84% do teor trocável.

Obtidos os dados com centeio, resolvemos conduzir, nos mesmos tipos de solo, experiências semelhantes com o arroz Dourado-agulha (*Oriza sativa* L.).

QUADRO 1.-Resultados obtidos com a aplicação do método Neubauer na determinação de  $K_2O$ , comparados com os teores trocáveis desse elemento, em diferentes tipos de solo do Estado de São Paulo, para o centeio e o arroz, em 1945

Amostras de solo	C e n t e i o				A r r o z			
	$K_2O$ extraído por 100 plantas em 100 g de solo (médias de 3 repetições)	Diferença entre $K_2O$ extraído do solo e da prova em branco	$K_2O$ trocável, em 100 g de solo	Porcentagem de extração em relação ao $K_2O$ trocável	$K_2O$ extraído por 100 plantas em 100 g de solo (médias de 3 repetições)	Diferença entre $K_2O$ extraído do solo e da prova em branco	$K_2O$ trocável, em 100 g de solo	Porcentagem de extração em relação ao $K_2O$ trocável
	mg	mg	mg	%	mg	mg	mg	%
<b>SOLO ARENITO BAURU</b>								
Prova em branco	10,0	....	....	....	7,3	....	....	....
P 142 — a ...	16,8	6,8	6,9	99	12,0	4,7	6,9	68
P 144 — a ...	17,1	7,1	8,4	85	14,1	6,8	8,4	81
P 147 — a ...	12,6	2,6	3,1	84	11,3	4,0	3,9	103
P 148 — a ...	17,2	7,2	8,1	89	16,0	8,7	8,1	107
P 149 — a ...	12,1	2,1	2,5	84	9,6	2,3	2,5	92
P 375 — a ...	28,8	18,8	22,6	83	27,8	20,5	22,6	91
P 390 — a ...	20,3	10,3	10,4	99	16,6	9,3	10,4	89
P 288 — a ...	20,3	10,3	9,0	114	15,4	8,1	9,0	90
<b>SOLO MASSAPÉ-SALMOURÃO</b>								
Prova em branco	9,4	....	....	....	8,0	....	....	....
P 391 — a ...	13,6	4,2	9,9	42	14,5	6,5	9,9	66
P 175 — a ...	14,5	5,1	6,6	77	15,6	7,6	6,6	115
P 176 — a ...	15,4	6,0	11,3	53	17,4	9,4	11,3	83
P 260 — a ...	11,2	1,8	4,4	41	10,3	2,3	4,4	52
P 421 — a ...	11,1	1,7	5,7	30	12,4	4,4	5,7	77
P 423 — a ...	19,2	9,8	12,7	77	18,7	10,7	12,7	84
P 428 — a ...	15,1	5,7	7,1	80	15,3	7,3	7,1	103
P 434 — a ...	15,7	6,3	8,5	74	17,3	9,3	8,5	109
P 435 — a ...	14,0	4,6	5,7	81	16,4	8,4	5,7	147
<b>SOLO "TERRA ROXA LEGÍTIMA"</b>								
Prova em branco	10,7	....	....	....	9,7	....	....	....
T — 608 .....	17,3	6,6	17,5	38	23,0	13,3	17,5	76
T — 683 .....	12,0	1,3	5,8	22	11,5	1,8	5,8	31
T — 707 .....	31,1	20,4	65,3	31	46,6	36,9	65,3	57
T — 715 .....	13,8	3,1	11,3	27	13,3	3,6	11,3	32
T — 725 .....	25,0	14,3	42,8	33	56,6	26,9	42,8	63
T — 776 .....	13,4	2,7	9,4	29	10,5	0,8	9,4	9
T — 947 .....	40,9	30,2	99,3	30	36,2	26,5	99,3	27
P — 406 — a	18,7	8,0	28,4	28	23,7	14,0	28,4	49
T — 954 .....	12,5	1,8	4,8	38	9,9	0,2	4,8	4
<b>SOLO HUMOSO DE BAIXADA</b>								
Prova em branco	10,3	....	....	....	8,4	....	....	....
T — 1529 ....	17,2	6,9	8,2	84	14,7	6,3	8,2	77
T — 1530 ....	13,5	3,2	5,0	64	12,5	4,1	5,0	82
T — 1531 ....	12,8	2,5	3,7	68	11,9	3,5	3,7	95
T — 1532 ....	19,1	8,8	16,7	53	20,5	12,1	16,7	72
T — 1533 ....	14,3	4,0	7,3	55	15,0	6,6	7,3	90
T — 1534 ....	14,9	4,6	6,9	67	14,5	6,1	6,9	88
P — 344 — a	40,5	30,2	58,6	52	52,5	44,1	58,6	75
P — 348 — a	24,0	13,7	23,2	59	27,0	18,6	23,2	80
T — 1537 ....	17,8	7,5	14,1	53	25,6	17,2	14,1	122



Seguimos a mesma orientação observada para o centeio, e os dados obtidos são apresentados na segunda parte do quadro 1.

Para o solo procedente do Arenito Bauru, duas das extrações ultrapassaram 100% e, as demais, foram também elevadas, oscilando entre 81 a 92%, com exceção da amostra 142a, que permitiu uma extração de apenas 68%.

No solo massapé-salmourão, em quatro das amostras houve extração acima de 100%, isto é, foi absorvido potássio em outras formas além da "trocável". Os dados do solo tipo "terra roxa legítima" mostram uma oscilação muito ampla, variando de 4 a 76%. Os resultados obtidos com os solos de baixada mostram uma extração elevada, de 72 a 92% do "teor trocável", atingindo em uma das amostras uma extração de 122%.

De modo geral, o arroz apresentou uma capacidade de extração superior ao centeio, o que podemos verificar facilmente pela comparação dos dados da primeira e segunda parte desse quadro.

Examinando todo o conjunto de dados referentes ao centeio e ao arroz, verificamos que, dos 70 resultados apresentados, 8 mostraram uma extração acima de 100%, sendo 1 caso referente ao centeio, e 7 ao arroz. No solo procedente do Arenito Bauru houve 3 casos; no tipo massapé-salmourão, 4, e, no solo humoso de baixada, 1 caso de extração superior a 100%.

Os dados restantes não atingiram o "teor trocável", fornecendo, portanto, extrações inferiores a 100%.

Dentre os 35 dados obtidos com centeio, em apenas 2 deles houve uma absorção de mais de 24 mg de  $K_2O$ . Conforme o limite admitido por Neubauer, todos os demais solos, representados pelas amostras que estudamos, necessitariam, pois, de adubação potássica, fato esse não condizente com o que a experimentação de campo tem concluído com as diferentes culturas no Estado de São Paulo.

Além do comportamento heterogêneo da planta, com relação ao solo, observado com o método Neubauer, devemos também levar em conta a morosidade do método e a dificuldade material de conduzi-lo.

### 3-RESUMO

Para determinar as quantidades de elementos minerais do solo, disponíveis às plantas, pode-se lançar mão de métodos biológicos, dentre os quais se destaca o de Neubauer e Schneider. Este método tem sido bastante empregado para solos de clima temperado. Pouco se sabe, porém, de seus resultados para os solos tropicais e subtropicais.

A fim de avaliar a sua eficácia, para os nossos solos, efetuou-se uma série de experiências, cujos resultados constituem o objeto do presente trabalho.

O método Neubauer foi aplicado para determinação do potássio, tendo-se utilizado o centeio e o arroz, em amostras dos quatro principais tipos de solos do Estado de São Paulo, quais sejam: Arenito Bauru, Massapé-salmourão, Terra roxa legítima e Solo humoso de baixada. Os resultados

obtidos foram comparados com os teores trocáveis de potássio, obtidos por análise química direta.

Utilizando o centeio, verificou-se que a extração do potássio trocável, pela planta, variou de 83 a 114% no Arenito Bauru, de 30% a 81% no Massapé-salmourão, de 22 a 38% na Terra roxa legítima e de 52 a 84% no Solo humoso de baixada. Nos casos em que se empregou o arroz, as extrações variaram de 68 a 107% no Arenito Bauru, de 52 a 147% no Massapé-salmourão, de 4 a 76% na Terra roxa legítima e de 72 a 122% no Solo humoso de baixada. Os valores superiores a 100% significam que a planta extraiu parte do potássio, numa forma mais fixa que a "trocável". Os dados mostram que o arroz, de modo geral, apresenta uma capacidade de extração do potássio maior que o centeio.

Dentre os 35 resultados médios obtidos com o centeio, em apenas 2 dêles houve uma absorção superior a 24 mg de  $K_2O$ , limite êsse considerado por Neubauer e Schneider como indicador de um solo suficientemente provido de potássio. De conformidade com êsse método, 33 dos 35 resultados obtidos correspondem a solos que necessitariam de adubação potássica, fato êsse que não está de acôrdo com o que a experimentação de campo tem concluído para as diferentes culturas no Estado de São Paulo.

### SUMMARY

In order to determine the quantities of mineral elements in soils that are available to plants, biological methods of measurements such as that described by Neubauer and Schneider, have been used. This particular method has been widely employed for study of soils of temperate climates. However, very little was known as to the application and value of this biological method for study of tropical and subtropical soils.

The purpose of the experiments described in this paper was evaluate the efficiency of the Neubauer method, using rye and rice plants, for determining available potassium in samples of the four principal soil types of the State of São Paulo. The soil types studied were Arenito Bauru, Massapé-salmourão, Terra roxa legítima and a Humus soil. The Arenito Bauru soil is a sand soil, with 50 — 60% of sand ( $> 0,2$  mm and  $< 2$  mm) and 2 — 10% of clay ( $< 0,002$  mm). The Massapé-salmourão soil is a soil type with 30 — 50% of sand, 20 — 30% of clay and it generally has micas as primary mineral. The Terra roxa legítima soil is a soil which contains 10 — 20% of sand, 35 — 40% of clay and it is originated from basalts. The Humus soil presents a variable composition with a high content of organic matter. The results obtained from the biological tests were compared with the amounts of exchangeable potassium determined by chemical analysis.

When rye was used as a test plant it was found that the relative amount of potassium extracted by the plants varied from 83 to 114% in Arenito Bauru, 30 to 81% in Massapé salmourão, 22 to 84% in Humus soil. In the tests where rice plants were used the amounts of available potassium extracted varied from 68 to 107% in Arenito Bauru, 52 to 147% in Massapé salmourão, 4 to 76% in Terra roxa legítima and from 72 to 122% in Humus soil. The values greater than 100% signify that the test plant extracted a portion of the fixed potassium not exchangeable. These data show that the rice plants in general had a greater capacity for extraction of potassium than did rye plants.

Within the 35 average results obtained from measurements with rye plants only 2 were found to have absorbed more than 24 mg of  $K_2O$ . This amount of potassium was considered by Neubauer and Schneider, to indicate that the soil is provided with sufficient potassium. The results from the tests using the biological method then indicate that in 33 out of 35 cases studied the soils lacked potassium. This, however, is contrary to results obtained from field experiments on these soils.

## LITERATURA CITADA

1. **Catani, R. A.** Semimicro dosagem de potássio. An. Assoc. Quím. Bras. **3** : 131-138. 1944.
2. **Neubauer, H. e W. Schneider.** Die Nährstoffaufnahme der Keimpflanzen und ihre Anwendung auf die Bestimmung des Nährstoffgehalts der Böden. Zeitsch. für Pflanzenernährung und Düng. **2A** : 329-362. 1923.
3. **Rivaz, C. P.** Aplications of the Neubauer Rye seedling method of soil analysis to fertility studies in Ontario. Sci. Ag. **19** : 210-220. 1938/1939.
4. **Saraiva, M., A. L. da Cruz e C. del Negro.** Contribuição para o estudo dos métodos de Mitscherlich, Wiessmann e Neubauer. Memória do Inst. Quím. Agric. (Rio de Janeiro) **5** : 1-71. 1937.



## NOTAS

PROPAGAÇÃO DO SISAL A PARTIR DE FÔLHAS DE BULBILHOS. J. C. MEDINA e ROMEU INFORZATO. O sisal (*Agave sisalana* Perrine) é comumente propagado por via vegetativa. Para tal fim são usados bulbilhos, que se formam nas inflorescências logo após a queda das flores ou rebentos que se originam a partir dos rizomas.

Da inflorescência de uma única planta de sisal, coletaram-se nove bulbilhos que apresentavam folhas inermes e, de cada um deles, retirou-se a folha mais externa, que foi a seguir colocada em tubo de ensaio. Cinco desses tubos continham apenas água e, os outros quatro, solução nutritiva de Hoagland.

Cêrca de um mês depois dessa operação, tôdas as folhas apresentavam início de enraizamento, conforme mostra a figura 1-A. Observou-se, poste-



FIGURA 1. - Fôlha nova de bulbilho e mudas de *A. sisalana*. A.—Fôlha nova mergulhada em água, mostrando o início de formação de raízes; B.—início de desenvolvimento da gema formada na base da fôlha; C.—muda com fôlhas providas de espinhos marginais, originada na base de uma fôlha nova com margens inermes.

riormente, que nas folhas colocadas em solução nutritiva as raízes eram mais desenvolvidas e mais numerosas. Notou-se também, em todos os casos, que essas folhas continuaram a se desenvolver normalmente durante todo o período de observação.

Algum tempo depois, oito dessas folhas foram transferidas para pequenos vasos contendo uma mistura de terra e terriço. Conservou-se, no laboratório, apenas uma das folhas enraizadas em água. Em cinco das folhas transplantadas observou-se, cerca de dois meses após a transplantação, o aparecimento de um pequeno brôto na base da folha, que rapidamente se desenvolveu em uma planta normal (figura 1-B e C).

Das cinco plantas originadas de folhas de bulbilho e com margens inermes, duas apresentam as margens das folhas providas de espinhos. Uma delas deu origem, simultaneamente, a duas gemas que se desenvolveram em plantas semelhantes, isto é, ambas providas de espinhos marginais nas folhas. Nas outras três plantas obtidas, reproduziu-se a condição de ausência de espinhos marginais nas folhas, que é um dos caracteres da espécie *A. sisalana*.

Apesar de já terem decorrido cerca de 16 meses, desde que esta experiência preliminar foi iniciada, a folha conservada no tubo de vidro com água ainda continua viva, não tendo, até o momento, dado origem a uma gema apical. SECÇÃO DE PLANTAS FIBROSAS DIVERSAS E SECÇÃO DE FISIOLÓGIA E ALIMENTAÇÃO DE PLANTAS, INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

#### SUMMARY

Results of the present study show that it is possible to propagate the sisal plant (*Agave sisalana* Perrine) by means of outer leaves from the bulbils formed in the inflorescence. Such leaves, when the lower ends were placed in water or a nutrient solution, were found to form roots within a month. When these rooted leaves were transplanted to flower pots with rich earth, buds were developed that formed normal plants. In some cases the plants so grown developed leaves with spines and in other cases they developed leaves without spines.

## NOTAS

### EMPREGO DE CARBORUNDO EM INOCULAÇÕES COM *SPHACELOMA*.

A. S. COSTA. No decurso de experiências de transmissão mecânica com o vírus causador do mosaico<sup>(1)</sup> do amendoim bravo (*Euphorbia pruniifolia* Jacq.), inocularam-se muitas folhas desta planta por fricção, com o auxílio de carborundo. Utilizou-se, como inóculo, o suco de plantas naturalmente afetadas pelo mosaico e que acidentalmente apresentavam lesões de verrugose, moléstia bastante comum nos arredores de Campinas, Estado de São Paulo. Algum tempo após as inoculações, verificou-se que grande número de folhas inoculadas tinham desenvolvido lesões típicas de verrugose. Este resultado foi sugestivo de que o inóculo usado na experiência continha também esporos de *Sphaceloma krugii*<sup>(2)</sup>, o fungo causador da verrugose, e que, possivelmente, a infecção com este organismo tinha sido auxiliada pelo uso de carborundo.

Bohn & Maloit<sup>(3)</sup> já tinham verificado que o uso de carborundo era favorável à obtenção de infecção com certas bactérias; eles também sugeriram que essa técnica poderia ser vantajosa para a inoculação de certos parasitas de ferida.

Em experiências posteriores, efetuadas com a verrugose do amendoim bravo, verificou-se que os danos mecânicos resultantes da fricção das folhas favoreciam bastante a infecção com este *Sphaceloma*. O efeito favorável foi ainda aumentado com o emprego de carborundo.

Compararam-se três métodos de inoculação: a) Pulverização do inóculo; b) Fricção; c) Fricção com carborundo. De um total de 208 folhas, inoculadas para cada um destes métodos, obteve-se infecção em: Pulverização, 0; Fricção, 24; Fricção com carborundo, 52. Além da diferença no número de folhas infetadas, verificou-se que as polvilhadas com carborundo apresentavam número de lesões, por folha, muitas vezes maior que aquelas apenas friccionadas (fig. 1).

É possível que, sob condições muito favoráveis de temperatura e umidade, a pulverização do inóculo dê resultados comparáveis aos outros métodos. Sob condições não muito favoráveis, o emprego de fricção mecânica e carborundo poderá auxiliar a obtenção de infecção. No caso de inoculações em campo é difícil promover as condições favoráveis de câmara úmida para o material inoculado. O emprego de carborundo poderá obviar esse inconveniente, facilitando a infecção.

- (1) COSTA, A. S. and C. W. BENNETT. White-fly-transmitted mosaic of *Euphorbia pruniifolia*. *Phytopathology* **40** : 266-283. 1950.
- (2) BITANCOURT, A. A. e A. E. JENKINS. Estudos sobre as Mirianguales. I. Dez novas espécies de elsinóceas descobertas no Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico* **19** : 93-109. 1950.
- (3) BOHN, G. W. and J. C. MALOIT. The effects of carborundum in inoculating bean plants with bacteria. *Phytopathology* **37** : 196-198. 1947.



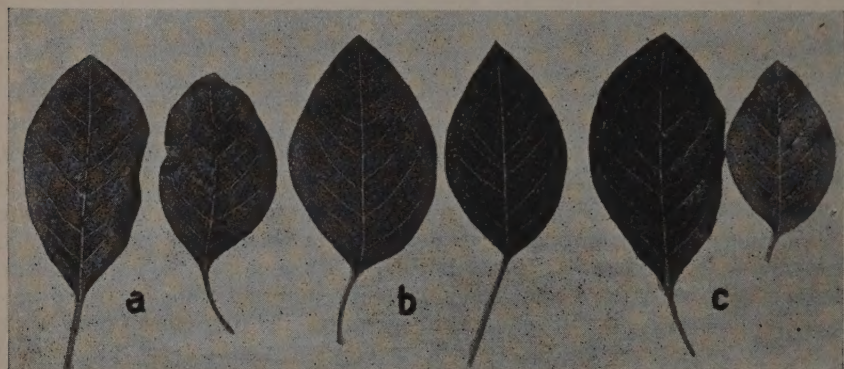


FIGURA 1. - Três pares de folhas, representativas das plantas às quais o inóculo foi aplicado: a. Por fricção, com carborundo; b. Por pulverização; c. Por fricção.

Bohn & Maloit julgam que o emprêgo de abrasivos auxilia a penetração principalmente dos organismos parasitas de ferida ou que penetram através dos estômatos. É admissível que a ação do carborundo se faça sentir no caso de organismos capazes de penetrar diretamente através da epiderme do suscetível. É mais provável que o uso de abrasivos seja mais favorável para obter-se infecção com bactérias ou fungos que tenham esporos pequenos, mais fáceis de se localizarem nas aberturas feitas pelas partículas do material.

A ação do carborundo, ao facilitar a infecção, pode ter duas explicações mais prováveis: a) Os danos mecânicos causados pelo abrasivo promovem portas de ingresso para o patógeno; b) O inóculo é colocado em uma situação em que as condições de micro-ambiente são favoráveis ao seu desenvolvimento posterior. SECÇÃO DE GENÉTICA, INSTITUTO AGRÔNOMO DE CAMPINAS.

### SUMMARY

Carborundum powder sprinkled on *Euphorbia prunifolia* leaves prior to inoculation by rubbing with a spore suspension of *Sphaceloma krugii* increased the number of infected leaves and the number of lesions per leaf. Rubbing without carborundum was much less effective, and inoculation by spraying induced no infection under comparable conditions.

## SECÇÕES TÉCNICAS

- Secção de Agrogeologia** : — J. E. de Paiva Neto, M. S. Queiroz, M. Gutmans, A. C. Nascimento, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, A. Klinck, M. T. Piza.
- Secção de Botânica** : — D. M. Dedecca.
- Secção de Café** : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Moraes, H. J. Scaranari.
- Secção de Cana de Açúcar** : — J. M. de Aguirre Júnior, C. Côte Brilho, I. B. Rodrigues, A. L. Segala.
- Secção de Cereais e Leguminosas** : — G. P. Viegas, N. A. Neme, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva, J. Andrade Sobrinho.
- Secção de Conservação do Solo** : — J. Quintiliano de A. Marques, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar, R. N. Tosello, G. B. Barreto.
- Secção de Entomologia** : — J. Bergamin, Luiz O. T. Mendes, Romeu de Tela.
- Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas** : — C. M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.
- Secção de Fitopatologia Aplicada** : — A. P. Viegas, C. G. Teixeira.
- Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais** : — A. R. Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.
- Secção de Oleaginosas** : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, A. C. Rúbia E. Abramides.
- Secção de Química Mineral** : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger, I. Mendes.
- Secção de Raízes e Tubérculos** : — J. Bierrenbach de Castro, Edgar S. Normanha, (substituto), A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.
- Secção de Tecnologia Agrícola** : — A. Frota de Sousa, M. B. Ferraz, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, E. Castanho de Andrade.
- Secção de Técnica Experimental e Cálculo** : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin.

## ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

- Central de Campinas** : — R. Forster, Miguel A. Anderson, R. Munhoz.
- Boracéia** : —
- Capão Bonito** : — A. Rigitano.
- Jaú** : — Hélio de Moraes.
- Jundiá** : — J. S. Inglês de Sousa.
- Limeira** : — C. Roessing.
- Mococa** : — M. Vieira de Moraes.
- Monte Alegre do Sul** : — A. Gentil Gomes.
- Pindamonhangaba** : — R. A. Rodrigues.
- Pindorama** : — J. Aloisi Sobrinho.
- Piracicaba** : — H. Correia de Arruda.
- Ribeirão Preto** : — V. Lazzarini.
- São Roque** : — W. C. Ribas.
- Tatuf** : — D. M. Correia.
- Tietê** : — V. Gonçalves de Oliveira.
- Ubatuba** : — Natal de Assis Correia.



